



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO

A INTERACÇÃO HOMEM - COMPUTADOR

PRÁTICAS INFORMATIZADAS DE INVESTIGADORES
EM CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS

1º VOLUME

ORIENTADOR DA INVESTIGAÇÃO
MANUEL JOSÉ LOPES DA SILVA
CO-ORIENTADOR
ANTÓNIO MANUEL BOTELHO HESPAHHA



GRAÇA MARIA BORDALO ROCHA SIMÕES

LISBOA - 1995

681.3

42823

A INTERACÇÃO HOMEM - COMPUTADOR

PRÁTICAS INFORMATIZADAS DE INVESTIGADORES
EM CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS

GRAÇA MARIA BORDALO ROCHA SIMÕES

Agradecimentos

Para além dos indispensáveis apoios institucionais e materiais, os pequenos e grandes empreendimentos, mesmo quando a *assinatura* é individual, são sempre resultado de um colectivo que inspira, encoraja, aconselha e, tantas vezes, acarinha.

É, agora, altura de agradecer a todos quantos contribuíram para a realização deste trabalho de investigação, possível pelo apoio da JNICT a um projecto no âmbito do qual a parte empírica foi desenvolvida.

Em primeiro lugar, ao Professor Doutor Manuel José Lopes da Silva pelo interesse, apoio e sentido crítico com que sempre acompanhou esta tese, bem como ao Professor Doutor António Hespanha pelo entusiasmo e estímulo constantes.

Em segundo lugar, ao Departamento de Ciências da Comunicação pelo voto de confiança que, desde sempre, em mim depositou, confiança expressa muito para além do habitual suporte institucional.

Depois, a todos quantos individualmente e em domínios diferentes me ajudaram. À Dr.^a Maria de Lurdes Rodrigues pelo apoio às questões metodológicas que a realização do trabalho empírico foi suscitando, à Dr.^a Maria Teresa Cruz pela ajuda na compreensão da conceptualização de Heidegger sobre os objectos técnicos e à Dr.^a Isabel de Sá pelas conversas esclarecedoras sobre alguns dos conceitos na área da Psicologia. Igualmente, à Dr.^a Inês Lopes e à Dr.^a Paula Ochôa pela informação prestada relativa à sua experiência sobre os utilizadores de sistemas informáticos de pesquisa bibliográfica e ao Dr. Pedro Sousa pela especificação de tipologias *hardware* e *software*.

Ao Prof. Doutor José Bragança de Miranda e à forma como sempre disponibilizou a sua biblioteca, ao Dr. João Pissara pelas muitas conversas e ao Prof. Doutor José Rebordão pela paciência com que leu e comentou os capítulos directamente ligados ao domínio de investigação em interacção homem-computador.

À Dr.^a Maria de Fátima Bordalo Machado pela atenta revisão de grande parte do texto, ao Francisco Rocha pelo tratamento gráfico, à Catarina Crespo, ao Paulo pela elaboração de algumas das figuras e ao Gabinete de Informática da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas pela paciência.

À Ana Lúcia Araújo, à Bárbara Araújo, à Mafalda Melo de Sousa, à Isabel Marques da Costa e à Manuel pela colaboração na distribuição e aplicação dos questionários.

Finalmente, aos amigos. Todos são importantes, mas quero lembrar em particular a Xana, o Fernando, a Mafalda e o Martim, a Isabel, a Teresa e, claro, os meus irmãos.

Este trabalho é dedicado à minha filha Marta e à minha mãe.

Plano da Dissertação

Introdução

1ª Parte - A construção da interacção

1. Da irreducibilidade do computador pessoal a um qualquer outro objecto técnico
2. A interacção homem-computador: Ideias e fundamentos
3. Teorias e modelos para a interacção
4. Da relação humana com os instrumentos de trabalho

2ª Parte - A experiência da interacção

5. O contexto da interacção: a investigação em Ciências Sociais e Humanas
6. Práticas informatizadas de investigadores em CSH
7. Afectos, valorações, juízos

Considerações finais

Índice Geral

Índice das Figuras e dos Quadros

Introdução	1
------------	---

1ª Parte - A construção da interacção

1. Da irreducibilidade do computador pessoal a um qualquer outro objecto técnico	23
---	-----------

1.1 A máquina	23
1.1.1 A (im)possível definição de máquina	27
1.1.2 A máquina automática	32
1.1.3 A máquina-instrumento	38
1.1.4 As metáforas de “máquina”	41
1.2 O computador e a “virtualidade” da máquina	45
1.2.1 A máquina abstracta	45
1.2.2 A máquina virtual	48

2. A interacção homem-computador: Ideias e fundamentos	53
---	-----------

2.1 As grandes visões	57
2.1.1 Memex	58
2.1.2 Simbiose homem-computador	59
2.1.3 Comunicação gráfica e realidade virtual	64
2.1.4 Amplificação da mente, texto e multimédia	66
2.1.5 Hipertexto, hipermédia, e arquitectura e cinema	69
2.1.6 Dynabook, o primeiro computador pessoal	71

2.2 Do computador ao utilizador	77
2.2.1 A ergonomia	78
2.2.2 A psicologia da programação	81
2.2.3 O paradigma do processamento da informação	83
A interacção como processamento de informação	
Níveis na interface-utilizador	
O Modelo Processador Humano	
2.2.4 A interface como lugar e medium de "diálogo"	92
O diálogo homem-computador: um elo à IA	
2.2.5 A afirmação do IHC	96
2.3 O IHC: apresentação formal de um domínio de investigação	98
2.3.1 Definição e objectivos	98
2.3.2 Domínios de investigação	101
2.3.3 Carácter multidisciplinar	105
2.3.4 Dualidade ciência-tecnologia	107
2.4 A "construção" da interacção: conceitos de base	109
2.4.1 O ciclo interactivo	111
2.4.2 A interface-utilizador: artifício ou realidade	116
Independência do "diálogo"	
Independência da interface-utilizador	
2.4.3 Compatibilidade utilizador-computador	120
2.4.4 Modelos mentais	123
2.4.5 Amistosidade e usabilidade	126
 3. Teorias e modelos para a interacção	 131
3.1 Excursão sobre modelos em IHC	133
3.1.1 Uma taxonomia para os modelos	136
3.1.2 Tipos de modelos	138
3.2 Modelos da interacção no IHC	146
GOMS (Goals, operators, methods, selection rules)	
CCT (Modelo da complexidade cognitiva)	

TAG (Task-Action Grammar)	
Modelo do protocolo virtual	
Teoria da acção	
3.3. Computador-ferramenta e computador-parceiro	163
4. Da relação humana com os instrumentos de trabalho	167
4.1 A transparência do computador	170
4.2 O martelo e o berbequim “inteligente”: <i>tool analysis</i>	176
4.2.1 Contexto da <i>tool analysis: being-in-the-World</i>	176
4.2.2 <i>Equipment</i> ; o instrumento	179
4.2.3 <i>Zuhandenheit</i> (disponibilidade)	181
4.2.4 O relacionamento com o instrumento. A interacção com as ferramentas: manipulação, transparência	182
Manipulação	
Transparência	
4.2.5 Ruptura	184
Mau funcionamento (<i>conspicuousness</i>)	
Ruptura temporária (<i>obstinacy</i>)	
Ruptura total (<i>obstrusiveness</i>)	
4.3 A relação homem-computador	189
4.3.1 Relação amplificadora e relação interpretativa	189
4.3.2 Alguns comentários finais	193

2ª Parte - A experiência da interacção

5. O contexto da interacção: a investigação em Ciências Sociais e Humanas	197
5.1 Contributos à construção de um modelo para o estudo empírico da interacção homem-computador	197
Contexto, situação e quadro interaccional	

5.2	Traços das relações CSH-informática	202
5.2.1	Mitos e efeitos positivos	204
5.2.2	Mitos e efeitos negativos	207
5.2.3	A responsabilidade é do utilizador: GIGO	209
5.2.4	O mito e os efeitos da amistosidade	211
5.3	O estudo empírico da interacção homem-computador na investigação em CSH	216
5.3.1	Objectivos, hipóteses e estratégia metodológica	216
	A selecção dos investigadores	
	As entrevistas exploratórias	
5.3.2	O questionário aos investigadores	229
	Aplicação do questionário	
5.4	Caracterização global dos investigadores estudados	239
5.4.1	Áreas de investigação e situação académica	240
5.4.2	Características socio-demográficas	242
6.	Práticas informatizadas de investigadores em CSH	245
6.1	Os anos da mudança	245
	Tipo e âmbito do início da utilização	
6.2	O computador “pessoal”	250
6.3	<i>Hardware</i> actualmente utilizado	251
6.4	Cartografia das utilizações	255
6.4.1	Tipos de programas actualmente utilizados	255
6.4.2	Quem utiliza o quê	259
6.4.3	Para quê: tarefas informatizadas	261
6.5	Conhecer o utilizador/conhecer as práticas	268
	1) A experiência informática	
	2) A extensão dos usos	
	3) A autoconfiança dos utilizadores	
	4) O envolvimento na interacção com os programas	
	Um auto perfil de utilizador	

7. Afectos, valorações, juízos	285
7.1 Satisfação e expectativas	285
7.1.1 Satisfação em relação ao computador	285
7.1.2 Produtividade no trabalho	289
7.1.3 Expectativas e factores de concretização	291
7.2 Medos, problemas e características interaccionais	293
7.2.1 Os medos	293
7.2.2 Os problemas	305
7.2.3 A transparência do computador/a atracção pelo programa	311
7.2.4 O lugar da interface-utilizador	313
7.3 O computador e o trabalho de investigação	318
7.3.1 Processos de trabalho e resultados alcançados	318
7.3.2 A centralidade da interacção investigador-computador na investigação	325

Considerações finais	331
----------------------	-----

Notas	339
-------	-----

Bibliografia	373
--------------	-----

Anexos I - Operacionalização de conceitos e instrumentos de inquérito

- Operacionalização de conceitos e construção de variáveis
- Questionário aos investigadores
- Guião da entrevista exploratória
 - Informação a recolher junto dos Centros de Investigação
 - Lista dos Centros de Investigação seleccionados e respectivas áreas de investigação
 - Lista dos investigadores entrevistados
- Tipologias *hardware* e *software*
- Quadro: Âmbito e extensão das tarefas informatizadas por áreas de investigação

Anexos II - Dados de base e resultados da análise

1. Distribuição de frequência das variáveis simples e calculadas
Distribuição de frequência dos perfis de vivência informática
2. Principais medidas descritivas
Correlação entre perfis
O estatuto do computador/o diálogo com o computador
3. Perfis de vivência informática por idade, sexo, áreas de investigação e tipologias de utilização
4. Medos, problemas e o lugar da interface por idade, sexo, perfis de vivência informática e tipologias de utilização
5. Avaliação de processos e de resultados no trabalho por idade, sexo, perfis de vivência informática e tipologias de utilização
6. A centralidade do computador na investigação por idade, sexo, perfis de vivência informática e tipologias de utilização

Índice das Figuras

Domínios de investigação em IHC	102
Ciclo interactivo	114
Analogias para o ser humano e o computador	165
Modelo para a interacção homem-computador	199
Estrutura do questionário	230

Índice dos Quadros

Processo de Formação do IHC	75
Quadro 5.1 Distribuição dos investigadores por áreas de investigação	240
Quadro 5.2 Situação na carreira académica	242
Quadro 5.3 Distribuição dos investigadores por idade e sexo	243
Quadro 6.1 Percentagem de utilizadores no final de 1987	246
Quadro 6.2 Tipos de programas inicialmente utilizados por área de investigação	248
Quadro 6.3 Tipos de programas na primeira utilização por momentos na carreira académica	249
Quadro 6.4 Configuração <i>hardware</i> dos computadores mais utilizados	253
Quadro 6.5 Tipos de programas utilizados e frequência de utilização	256

Quadro 6.6	Tipos de programas citados por área de investigação	258
Quadro 6.7	Grandes tipos de utilizações por área de investigação	260
Quadro 6.8	Âmbito e extensão do suporte do computador nas tarefas de investigação	265
Quadro 6.9	Valores médios para os perfis de vivência informática por sexo, idade, áreas de investigação e tipologia das utilizações	281
Quadro 7.1	Tipologia de medos	298
Quadro 7.2	Hierarquização dos medos	299
Quadro 7.3	Tipos de medos e características dos utilizadores	303
Quadro 7.4	Hierarquização dos problemas mais aborrecidos	307
Quadro 7.5	Tipos de problemas mais importantes	309
Quadro 7.6	Tipos de problemas e características dos utilizadores	310
Quadro 7.7	Transparência e opacidade do computador	313
Quadro 7.8	Características do computador privilegiadas	315
Quadro 7.9	Avaliação do trabalho com computadores pessoais	320
Quadro 7.10	Alteração nos processos e resultados de trabalho por características dos investigadores (valores médios dos perfis de vivência informática)	323
Quadro 7.11	A centralidade da interacção na investigação	326
Quadro 7.12	A centralidade da interacção na investigação por características dos investigadores (valores médios dos perfis de vivência informática)	328

"Whether literature, philosophy, or the study of history could ever be quantified and made into input for a program is not the question. Humanists, as well as scientists will employ computers, simply because these devices will be a principal medium of communication for the educated community of Europe and North America.

In the long run, the humanist will not be able to ignore the medium with which he too will work daily: it will shape his thought in subtle ways, suggest possibilities, and impose limitations, as does any other medium of communication.... The next archetypal picture will be a photograph of a scientist or philosopher seated at a computer terminal : in front of him will be a television screen displaying the words as he types. The room will be low-it, because the words and diagrams on the screen will themselves be illuminated, and sparsely furnished, because most of the references and working tools will be in the computer itself. Memory devices will hold experimental results or literary texts; programs will copy texts and present results in legible formats. The blinking cursor on the screen, far more convenient than the medieval copyist's stylus, will erase errors; editing programs will be more responsive and careful than the scribe who took down the lines of the ancient poet. The scientist or philosopher who works with such electronic tools will think in different ways from those who have worked at ordinary desks with paper and pencil, with stylus and parchment, or with papyrus. He will choose different problems and be satisfied with different solutions."

J. David Bolter - Turing's Man 1984

" 'Man-computer symbiosis' is a subclass of man-machine systems. There are many man-machine systems. At present, however, there are no man-computer symbiosis...The hope is that, in not too many years, human brains and computing machines will be coupled together very tightly, and that the resulting partnership will think as no human being ever thought and process data in a way not approached by the information-handling machines we know today."

J. C. R. Licklider - "Man-Computer Symbiosis" 1960

" The Dynabook will be the last stage of computers as an object. The next stage of the machines is for them to disappear."

Alan Kay 1977

Introdução

O avanço técnico recente colocou à nossa disposição o computador pessoal. Brinquedo, instrumento de trabalho, tecnologia da “inteligência”, máquina para comunicar e com a qual se comunica, é do computador pessoal que este trabalho fala¹. Ou melhor, das relações que **com** ele se estabelecem quando, no contexto do trabalho intelectual, e **através** dele, se atinge um determinado objectivo ou se desempenha uma dada tarefa, que podem até só **neles e por** eles existir.

A ideia que se faz do computador, o mais emblemático de todos os objectos técnicos, relaciona-se com certeza com um feixe imbrincado de valores, crenças e visões do mundo, bem como com as metáforas associadas às ideias de técnica, máquina e instrumento. Estas visões do mundo e metáforas têm os seus momentos de emergência bem determinados historicamente, todos eles anteriores à difusão dos computadores pessoais. Três séculos de investigação e de invenção, dos autómatos à inteligência artificial² não podem deixar de ter um efeito sobre o que geralmente se pensa dos computadores, em particular dos computadores pessoais, sobre o lugar que lhes é atribuído, sobre os usos que deles se fazem.

O que o computador propõe enquanto ferramenta intelectual, enquanto “amplificador da mente”³, seja em termos das suas capacidades, seja em termos das formas que disponibiliza para a estas acedermos, está longe de poder ser considerado semelhante a uma máquina de escrever, um telefone, um ficheiro manual de dados, um gravador, um procedimento de

apoio à tomada de decisão, um sintetizador de música. Em primeiro lugar, o computador exhibe as suas características de uma forma cada vez mais transparente para o utilizador - sem que a sua complexidade técnica o torne não utilizável. Em segundo lugar, o computador tem a capacidade camaleónica de se transformar em diversas ferramentas de acordo com as necessidades de cada utilizador: *"Aviões há-os de todas as formas e podem ser descritos das mais diversas maneiras, mas não há qualquer tipo de dificuldade em dizer o que fazem: voam. Não existe nenhuma forma igualmente elegante, impositiva ou satisfatória de definir o computador pela sua função. Pode dizer-se que o computador 'computa' e a ciência da computação pode estabelecer um quadro conceptual de referência para definir o 'computável'. Mas, ainda assim, o que foi isolado como sendo 'o computador essencial' não apresenta analogias fáceis com outros aspectos do mundo (tal como o avião com o pássaro), excepto, é claro, as analogias com a pessoa"* (Turkle, 1984:272). Em terceiro lugar é interactivo, reage, interpela, "argumenta", "fala": exhibe uma psicologia, na expressão de Sherry Turkle⁴. Por um lado, o computador apresenta-se, dá-se a conhecer, altera o seu comportamento, adapta-se ao utilizador e aos seus objectivos. O utilizador, pelo seu lado, dirige o computador, controla-o e impõe a sua vontade, dando ordens e recebendo respostas. Este processo relacional efectua-se de uma forma cada vez mais interactiva e "dialogante", fácil e eficiente, através da interface-utilizador: subsistema *hardware* e *software* do computador pessoal que, para o utilizador, se apresenta como o próprio sistema computacional. As diferenças que existem entre uma máquina de escrever, por exemplo, e um computador pessoal passam pelas características intrínsecas do computador, pelas suas funcionalidades enquanto ferramenta para a escrita mas também, e sobretudo actualmente para o utilizador comum, pela **forma** como este as exhibe e pela **forma** como a elas permite aceder. O que se passa no espaço virtual criado pelas interfaces⁵ acentua a irredutibilidade do computador a um qualquer outro objecto técnico.

Claro que aquilo que o computador propõe e as apropriações que dele se fazem não são uma e a mesma coisa: como mostrou Jacques Perriault

(1989), existe uma lógica de uso que prevalece sobre as utilizações concebidas e concretizadas no computador, sendo por isso o termo "uso" mais apropriado do que o termo "utilização". O uso reflecte os desvios à utilização prescrita no instrumento, e apenas emerge na situação praxica (idem:13-16) No entanto, a noção de utilização não é só por este motivo insuficiente para dar conta do que se passa entre utilizador e computador. É-o também porque o que acontece nesse espaço virtual extravaza qualquer uma destas noções. A noção de interacção parece comportar pelo menos um valor heurístico inestimável para a compreensão do que se passa entre utilizador e computador.

O objecto nuclear ou central de reflexão neste trabalho de pesquisa é o computador-instrumento, o computador-ferramenta, ao qual, naturalmente, se associa a noção de utilização ou uso mas que, por via da noção de interacção - em última instância, comunicação - apelará à noção de "parceiro". Nesta segunda ordem de ideias, e como consequência, a noção, para muitos tranquilizadora⁶, de ferramenta (objecto técnico, por natureza estático, ao qual a "mão" humana imprime dinâmica) não só se desequilibra, como é substituída por outra bem diferente, a de "parceiro electrónico", miragem que parece estar cada vez mais próxima de se concretizar. Assim, o termo "utilização" é manifestamente inadequado para exprimir e expressar o que se passa entre utilizador e computador; não se "utiliza" ou não se "usa" um parceiro. Com um parceiro fala-se, comunica-se, dialoga-se, coopera-se. Sendo assim, trata-se de uma alteração profunda no lugar e papel atribuídos ao computador, nos nossos quadros globais de referência, nas nossas visões do mundo e no nosso próprio posicionamento no mundo.

Mesmo numa perspectiva menos radical, onde a interacção é qualquer coisa de distinto de comunicação (e atente-se que só muito recentemente é que o conceito de interacção se deslocou do universo das ciências físicas para o das ciências sociais sendo-lhe aí sobreposta a dimensão comunicacional), a relação com o instrumento terá que ser revista. Em qualquer dos cenários, e para cada um seguramente de forma diversa, os mecanismos de percepção, experiência e compreensão do "mundo" terão que ser reanalisados. É este o fio

condutor conceptual da argumentação deste trabalho.

Neste âmbito, não parece interessante interrogar a adequação dos formalismos da informática a determinadas práticas de trabalho. Não que essa reflexão não seja importante e não deva continuar a ser feita, muito pelo contrário, mas considera-se que, pela natureza do tema, esse seria um outro trabalho. Nesta Dissertação, parte-se de uma evidência: 1) os computadores exibem actualmente as suas características de forma bem diversa da dos anos sessenta e setenta, época em que suscitaram, como se sabe, uma reflexão, muito viva e polémica, acerca dos referidos formalismos; 2) a maioria das pessoas utiliza computadores pessoais, constituindo estes, hoje, um dos principais meios de trabalho disponíveis. As utilizações podem até ser limitadas a um único tipo de programa - processamento de texto, por exemplo, - ou serem minimalistas - um conjunto reduzido de funções em dois ou três tipos de programas - mas dificilmente se encontra quem no seu quotidiano de trabalho os dispense. E isto sucede não só por razões de inevitabilidade cultural ou social, de acessibilidade em termos de custos, de versatilidade de utilizações, mas sobretudo porque cada vez mais os computadores melhor se adaptam às características de trabalho dos utilizadores, para não dizer às próprias características cognitivas intrínsecas individuais dos utilizadores.

Tendo em conta que o computador se banaliza, e se interpõe entre o indivíduo e o seu trabalho, entre o indivíduo e o que este pensa, eventualmente, também, entre o indivíduo e o mundo, é a forma que reveste essa banalização que vai constituir o foco da reflexão aqui apresentada. O que verdadeiramente interessa é a prática "com" o computador, inserida num conjunto de práticas habituais da actividade humana, concretamente no contexto da actividade intelectual e balizada pelos cenários atrás rapidamente delineados.

Bolter (1984) remete para um futuro, o que já hoje se desenha: a abordagem de problemas antigos de acordo com novas estratégias, o surgimento de novas questões, o equacionamento de novos problemas, o encontrar de soluções diferentes para antigos problemas...

Os significados do termo "interacção"

O termo "interacção homem-computador", vulgarizado na investigação e literatura científica que toma como objecto de estudo seja o desenho do computador, seja o seu uso, penetrou já no discurso técnico e popular sobre os computadores (Suchman, 1987). Dá o nome a um domínio de investigação autónomo e vigoroso, preocupado com tornar os computadores mais próximos do utilizador comum, o que significa mais fáceis de utilizar, mais transparentes e mais agradáveis. Trata-se do domínio Interação Homem-Computador (Human-Computer Interaction ou HCI, na literatura anglo-saxónica) e a que se chamará ao longo deste texto IHC⁷. O IHC tem como objectivo estudar a interacção homem-computador e visa construir e desenvolver teorias, modelos e princípios que, por um lado, orientem o desenho dos sistemas computacionais na sua componente de ligação ao utilizador e que, por outro lado, permitam perceber os usos que se fazem desses mesmos sistemas e os respectivos reflexos sobre as actividades humanas. Mas os investigadores em IHC não são os únicos a reflectir sobre a interacção homem-computador.

Entendido o termo na sua generalidade, pode-se considerar a existência de dois amplos domínios de investigação preocupados com a interacção homem-computador: o já referido que, como se disse acima, promove e procura desenvolver essa interacção, e é responsável pelo contínuo aperfeiçoamento de teorias, métodos e técnicas de interacção com os computadores e respectiva aplicação ao desenho e implementação de equipamentos e *software* interaccionais; e um outro domínio, desenvolvido em torno da problematização da técnica na sua relação com o ser humano e dos efeitos da informatização no trabalho, no ensino, na educação, na arte, numa palavra na sociedade (Baecker & Buxton, 1987), com sede nas Ciências Sociais e Humanas (CSH).

Para ambos os domínios, radicados em tradições de investigação que diria de dinâmicas específicas, de pendor tecnológico no primeiro caso e humanista no segundo, a problemática da interacção homem-computador

ganhou contornos específicos com os espantosos desenvolvimentos da informática nos anos setenta e oitenta e com a consequente proliferação de usos e práticas informatizacionais, de que a principal característica é claramente a crescente utilização de sistemas computacionais por utilizadores não especialistas em informática. Este facto contribuiu decisivamente para a autonomia do IHC face à sua dupla matriz de investigação originária: informática e "interacção homem-máquina" (Man-Machine Interaction ou Man-Machine Systems). O segundo domínio viu renovada a sua problemática de base, agora em torno de um objecto técnico surpreendente. O facto é que a informática se difundiu progressiva e efectivamente a um sem-número de actividades humanas, independentemente da valoração que se possa fazer das tecnologias da informação apoiadas pelos computadores.

Mantendo-se a pertinência das questões acima referidas, e regressando à questão central desta investigação, parece actualmente indiscutível que esta problemática é indissociável, já não somente das possibilidades espantosas que em termos de desempenho os computadores permitem e da lógica de base a este subjacente, mas da forma como essas possibilidades são postas ao serviço dos utilizadores, através de meios de interacção cada vez mais fáceis de usar, menos constrangedores para os utilizadores, e até mais sedutores.

Difícilmente se poderá pensar a relação entre utilizadores humanos⁸ e computadores, sejam quais forem os objectivos e o contexto de reflexão, sem passar pela compreensão de como os utilizadores os têm aceite e deles se têm apropriado, bem como pela forma como os computadores se têm vindo a adaptar ao comportamento dos respectivos utilizadores (por via das interfaces), mais precisamente com os modelos e princípios que têm norteado a "construção da interacção homem-computador", expressa na imparável sofisticação das interfaces.

Nas problemáticas relativas à relação técnica-sociedade, no âmbito da qual se enquadra esta investigação, opõem-se muitas vezes as teses do determinismo tecnológico *versus* determinismo social. A este propósito se

considera que as características do artefacto interaccional serão apenas um dos factores que determinam a interacção homem-computador. Como diz Jouet (1988: 14), as características técnicas dos artefactos não podem por si só explicar os usos. Nelas não se esgotam as razões para um ou outro tipo de relação entre homem e computador, muito menos as explicações sobre os efeitos da interacção homem-computador, sobre o que o ser humano produz ou é. Igualmente se considera indispensável a ideia de que a influência da tecnologia só pode ser compreendida em termos dos significados que as pessoas e os grupos lhe atribuem. Tal como afirma Sherry Turkle, a observação do que se passa entre pessoas e computadores atenua cada uma destas perspectivas.

São figuras nucleares da construção da interacção homem-computador, conceitos como os de interface-utilizador, interactividade, simulação, diálogo e até comunicação, amistosidade (*user-friendliness*), usabilidade (*usability*) e, mais recentemente, trabalho em cooperação (*cooperative work*) e virtualidade. A problemática da interacção está claramente associada a estas palavras de ordem, “vocabulário idílico” e intencional que é em geral “um reflexo de um desejo”, como afirmava Bisseret em 1980 (p.1), mas que se vê já hoje, em parte, concretizado.

Estes conceitos não surgem do nada, antes da vontade esforçada de tornar os computadores mais úteis e mais fáceis de utilizar, e relevam de modelizações da interacção pelas quais o IHC é responsável e dos pressupostos a elas subjacentes. Se alguns parecem ter não só uma definição explícita como uma expressão técnica e tecnológica evidente, caso da interface-utilizador e da interactividade⁹, o mesmo não acontece com outros, de que a amistosidade, a comunicação e o diálogo são exemplos. Considera-se, nesta investigação, que a discussão destes conceitos só tem sentido num quadro de reflexão sobre o processo interaccional entre utilizador e computador, o que significa, por um lado, compreender como o IHC o vê e como constrói os artefactos interaccionais, e por outro lado, compreender como esses conceitos emergem na situação de uso efectivo dos computadores, como configuram, para o utilizador, o instrumento computador.

A montante da utilização, a constelação de conceitos e características associadas à interacção é como que um chapéu de chuva sob o qual se abriga o discurso promocional do computador pessoal, e que se encontra em expressões do tipo “o computador ao alcance de todos”, “basta carregar numa tecla e...”, “o seu parceiro que não erra, que nunca se cansa, não se aborrece e é divertido...”, “toda a informação na ponta dos seus dedos”. Este conjunto de ideias chega à opinião pública e cria expectativas no utilizador, prefigurando uma imagem do computador e até um modo de relacionamento com este. A representação que o utilizador tem do computador e do seu trabalho com o computador resultará, assim, da articulação entre a sua assimilação destas ideias e as suas visões do mundo, como também, a um outro nível, do lugar que lhe atribui no contexto da sua actividade e potencial utilidade. Este “ponto de partida” terá que ser identificado e compreendido, se se quiser perceber a lógica interaccional entre utilizador e computador¹⁰.

A interacção é mais do que uma categoria útil para se pensar o relacionamento entre homem e computador. Tem já uma objectivação e concretização muito específicas nos modelos e teorias que o IHC tem vindo a propor, bem como uma expressão material nos equipamentos informáticos que efectivamente são utilizados, seja ao nível dos ambientes de trabalho (em termos das características gerais dos programas na sua componente ligação ao utilizador), seja ao nível da progressiva adaptação ergonómica do *hardware* de entrada/saída. Este último aspecto é de grande relevância. As condicionantes em termos de equipamento marcam de forma iniludível a interacção homem-computador: por elas passam em grande medida o traço “máquina” que ao computador é associado.

O termo “interacção homem-computador” surge na literatura com significados distintos que importa desde já aclarar. Podem-se indicar três:

- a) um domínio de investigação, que se tem vindo a designar por Interacção Homem-Computador ou IHC;
- b) o modo de concretização da relação que se estabelece entre o

homem e o computador por ele utilizado, através de um meio (medium), um artefacto - o artefacto de interacção (*hardware* e *software* de interacção). É este o sentido que a utilização da expressão "interacção homem-computador" tem nesta dissertação;

c) o artefacto interaccional em si mesmo, ou seja, os equipamentos e *software* dirigidos à interacção. O artefacto interaccional é, portanto, diferente do *hardware* computacional em sentido restrito, e do *software* de sistema ou dos programas de aplicação em si mesmos. Expressões do tipo "desenho da interacção homem-computador", muito embora podendo designar a modelização da interacção, referem-se normalmente ao desenho do artefacto interaccional.

Diz-nos Alain Trognon (1991:10) que o que uma pessoa produz, ou "até aquilo que ela é", constitui um reflexo das suas relações com outro. É neste sentido que a interacção homem-computador interessa, não no abstracto, ou em si mesma, mas num contexto efectivo de utilização do computador, 1) dando forma a uma prática inserida num conjunto de práticas habituais de uma actividade humana específica, o que pressupõe um determinado utilizador com objectivos mais ou menos explícitos e mais ou menos particularizados; 2) enquanto processo de influência recíproca que os "parceiros" exercem sobre as suas acções respectivas, quando estão em presença física imediata uns dos outros (Goffman, 1959:26; Trognon, 1991:12), influenciando-se, utilizador e computador, mutuamente; e ainda 3) reflectindo-se no desenrolar da actividade humana em causa.

Acrescenta-se ainda, com Trogon, que a interacção será teoricamente incompreensível sem que nada ligue os participantes, ligação que se estabelece num outro plano que não no encontro físico, no face-a-face, ou seja no plano relacional¹¹. Nesta perspectiva, a compreensão da interacção homem-computador obriga a uma reflexão prévia sobre a natureza da relação que se estabelece entre o homem e o computador. Será neste plano que o utilizador atribuirá o estatuto de instrumento ao computador, sem que isso queira dizer que essa atribuição não possa vir a ser alterada na e pela interacção.

A operacionalização do conceito de interacção aqui invocada é claramente a que em termos genéricos é tributária das reflexões teóricas e empíricas em ciências sociais, em particular na problemática das relações interpessoais, sem que com isso se assemelhe interacção a comunicação. Ao considerar-se a interacção como “comunicação”, pressupõe-se uma partilha mesmo que mínima de sentido, uma inteligibilidade mútua e, então, estará em causa o estatuto atribuível ao outro elemento da relação, isto é, o computador. Parece ser um facto que o utilizador comum pode, pela sua experiência de contacto com o computador, atribuir-lhe características que o colocam numa posição de agente relacional. É esse facto que importa verificar e perceber; por ele passará a redifinição da ideia do computador/instrumento.

A interacção e a relação: para uma aclaração de conceitos

A interacção começou por ser um conceito do domínio das ciências físicas, importado e modificado pelas ciências sociais e actualmente situado num terreno que se situa entre ambas : já não se trata somente de um termo que descreva uma situação e actividade única, por interpessoal, mas que parece poder igualmente descrever o que se passa na nossa relação com algumas máquinas modernas (Suchman, 1986:6). E de que o computador poderá ser o exemplo mais paradigmático.

É um conceito transversal, portanto, a várias ciências, mais especificamente “a todo o campo das ciências que não visam classificar, mas explicar, processos e comportamentos”(Prigogine e Stengers, 1993:35-44). É, pois, num contexto de compreensão e explicação que a ideia de interacção emerge.

Os desenvolvimentos conceptuais da interacção ganham em ciências sociais os contornos que mais interessaram a esta dissertação; foi, no entanto, nas ciências físicas que o conceito primeiramente apareceu, não mais deixando de ser sucessivamente elaborado.

Encontra-se na Enciclopédia Einaudi, no volume dedicado ao conceito de sistema da responsabilidade de Prigogine e Stengers (1993), autores para quem é “de facto a ideia de interacção que permite falar de coerência, de sistema e de unidade”, as raízes da noção de interacção e uma síntese dos seus desenvolvimentos teóricos mais salientes.

Para o universo das CSH, é num contexto de compreensão e explicação dos comportamentos de indivíduos quando se encontram na presença uns dos outros, e não quando “sozinhos em casa”, que se afirma o conceito de interacção. Com Goffman, “a interacção (ou seja, a interacção frente a frente) pode ser grosseiramente definida como a influência recíproca dos indivíduos sobre as acções uns dos outros numa situação de presença física imediata” (Goffman, 1959; 26). Esta influência desenvolve-se através das acções ou das sequências de acções dos indivíduos. É enquanto propriedade, e como propriedade de determinação recíproca, realizada por essas acções que a interacção verdadeiramente se define (Trognon, 1991). A interacção designa, neste sentido, não só um processo de articulação das condutas de uma ou mais pessoas quando em co-presença mas uma característica desse mesmo processo, correspondendo esta a um reflexo mútuo entre os comportamentos dos indivíduos. As pessoas em interacção vão modificando as suas condutas face não só às condutas expressas como às expectativas de reciprocidade. Este processo é simultaneamente sincrónico e diacrónico.

O conceito de interacção pode, no entanto, ser encontrada em autores diversos significando antes as próprias acções que, por exemplo, a emissão de uma mensagem cumpre e, por extensão a própria mensagem, ou as próprias sequências de acções e, por extensão também, sequências de mensagens (Trognon, 1991; Pagés e Trognon, 1988). A interacção designa nestes casos objectos - “as interacções”.

É como processo, uma sucessão contínua de acontecimentos interligados e ligados a uma estrutura espacio-temporal, que se considerará nesta Dissertação a interacção.

A ideia de interacção enquanto propriedade merece um pouco mais de atenção. O objecto essencial das análises de Goffman é a vida social, os

comportamentos dos indivíduos em grupo, as relações interpessoais. A interacção surge como uma característica inerente à vida social, às relações interpessoais, que se corporiza e se manifesta nas trocas permanentes que entre os indivíduos se estabelecem, trocas verbais mas também não-verbais. No entanto, apesar de “serem os movimentos de interacção enquanto regras de conduta, que ordenam os actos comunicativos (Pissara, 1990; 57), a interacção não é porém “apenas e sempre uma forma de comunicação” (Goffman, 1969; 311, cit. Pissara, idem).

A interacção é para Goffman, portanto, a interacção frente a frente, obriga a uma presença física imediata, o que deveria pressupor, por um lado, uma definição de distância entre os interactuantes, neste caso uma distância física, e, por outro lado, uma concretização dessa distância em valores entre os quais seja admissível falar-se em “presença imediata”.

Se se pensar esta distância enquanto grandeza física contínua, depara-se com três situações diferentes e que aqui se extremam por comodidade de raciocínio: 1) para distâncias “iguais a zero”, estar-se-á numa situação de mim-comigo-próprio (o monólogo, por exemplo), 2) para distâncias até um determinado valor poder-se-á falar em interacção (e pressupõe-se que a este valor se chega pela percepção visual da presença do outro que o nosso olho permite sem obstáculos que atenuem ou mitiguem a influência que essa distância absoluta potencia) e 3) para distâncias superiores não existirá a tal influência recíproca, ou a existir deixa de ser útil, por ténue, enquanto conceito capaz de contribuir para a explicação dos comportamentos dos interactuantes; não haverá cabimento para a ideia de interacção.

A distância assim definida não parece ser, no entanto, um elemento operacional na delimitação e especificação das situações interaccionais, não parece ser verdadeiramente discriminante na corporização conceptual da ideia de interacção; os “face-a-face” não serão todos iguais. É neste sentido que, em psicologia social, o conceito de distância social pode ser acrescentado ao de interacção enquanto catalisador de discriminação (Pajés e Trognon, 1988). Este termo permitirá dar conta dos efeitos de

distância espacial e de acessibilidade recíproca desigual, dos efeitos de distância temporal e de *décalage*. Poderá ainda permitir dar conta dos casos de intercausalidade nula de um dos lados e passiva de um ou dos dois lados.

Chegados a este momento importa distinguir entre interacção e relação, porque só assim aquela se tornará teoricamente compreensível e útil, como mostrou Francis Jacques (1985).

Segundo Marc e Picard (1989:9), é o critério da presença conjunta, do face-a-face, que “permite distinguir a noção de interacção das noções vizinhas como as de relação, ou ligação, que não implica necessariamente co-presença (...) ou como a de correlação que designa uma estrutura de relação entre duas posições sociais”(idem). São exemplos, respectivamente, a relação amigável, profissional, familiar e a correlação patrão/assalariado, professor/aluno, homem/mulher. Mas este critério não chega para estabelecer uma distinção útil entre interacção e relação. Dizer-se que é pela distância que a diferença é estabelecida sem que à ideia de co-presença seja dada uma expressão clara, não é suficientemente esclarecedora. Viu-se já que a co-presença é só aparentemente discriminante.

Tome-se a definição de relação no seu sentido mais lato, como o modo segundo o qual a existência de uma coisa está ligada a outra e veja-se o que nos diz Francis Jacques.

Situe-se primeiramente o contexto teórico de Jacques. A interacção que lhe interessa é a interacção comunicacional, particularmente a interacção comunicacional conseguida, efectiva, entre dois interlocutores e os respectivos enunciados. Para Jacques, a interacção condiciona a produção e a compreensão dos enunciados. Na ausência de similitude de códigos e de comunhão de contextos entre os enunciadores (pelo menos no momento inicial da interacção) como é que se alcança com êxito a comunicação ? E como compreendê-la ? Os modelos que tratam a comunicação como um fenómeno num só sentido parecem desadequados, havendo que conseguir conceber um sistema que escape a sequências de acções e reacções. Assim, Jacques diz que a interacção não é a influência recíproca entre dois indivíduos, mas o processo sincrónico que se efectua entre eles somente

enquanto estão em relação (Jacques, 1985:209-210). Será a relação que explica o esforço de convergência ou as expectativas recíprocas em direcção a uma comunicação efectiva, e não o inverso. Na interpretação de Trognon das palavras de Jacques, é a relação que sustenta a interacção. Sem nada que ligue os interactuantes (e não é teoricamente preciso descrever essa ligação), não poderá existir interacção.

A relação surge, portanto, e em primeiro lugar, como um conceito de nível diferente do de interacção e, em segundo lugar, como condição prévia à possibilidade de interacção. A distância, física ou social, é um conceito do nível da interacção, não a diferencia, portanto, da relação. Duas pessoas poderão estar muito próximas "socialmente", mas sem relação entre elas não haverá interacção. A relação será logicamente anterior à interacção. É sobretudo uma noção lógica, um vínculo.

O espírito que anima este trabalho de investigação assenta na procura de convergência entre as propostas do IHC e as contribuições das ciências sociais e humanas à problemática da interacção e à da relação humana com os instrumentos de trabalho, concretamente com as novas tecnologias.

Em termos gerais, e por um lado, o estudo da interacção homem-computador tem sido feito em IHC articulando o estudo da interacção propriamente dita e o estudo e concepção dos artefactos interaccionais. Este domínio de investigação, dominado pelo paradigma cognitivista, acentua a dimensão indivíduo-tarefa e tem, em certa medida, ignorado a matriz socio-cultural em que o utilizador se inscreve e em que a relação utilizador-computador se configura. As reflexões teóricas escasseiam, tendo-se o IHC desenvolvido e apoiado, sobretudo, em investigações empíricas.

Por outro lado, a reflexão nas ciências sociais, no que respeita à utilização das novas tecnologias e do computador, tem focalizado especialmente a problemática dos impactos, acentuado a perspectiva dos usos, enfatizado a questão dos imaginários, numa perspectiva essencialmente teórica e ignorando as características efectivas dos artefactos

computacionais e as práticas reais dos utilizadores. Quase se diria que, no primeiro caso, o contexto da interacção é considerado como exterior à própria interacção, ou como "caixa negra", no limite, o contexto é entendido como a própria tarefa em causa, e que, no segundo caso, é o que se passa na interacção, ao nível do contacto real com o computador, que é tomado como "caixa negra". Na perspectiva desta investigação, estas "caixas negras" têm que ser abertas e interrelacionadas: o contexto é elemento estruturante da interacção e, simultaneamente, permeável a ela.

Na presente investigação, analisar-se-á a interacção homem-computador no contexto das actividades de investigação em Ciências Sociais e Humanas.

Um tipo particular de utilizador: o investigador em Ciências Sociais e Humanas

Do conjunto das actividades humanas em que o computador pessoal actualmente se pode inserir, escolheu-se, como objecto de estudo, o trabalho científico em Ciências Sociais e Humanas, isto é, a inserção de computadores nas actividades de investigação do referido domínio científico.

Excluem-se, portanto, as actividades comumente associadas ao lazer e ao jogo, elegendo-se o computador como meio técnico de apoio a um tipo particular de trabalho intelectual/conceptual. O trabalho, enquanto actividade humana, oferece uma especificidade que a distingue de outras actividades, porquanto pressupõe uma "acção racional teleológica" - acção instrumental (orientada por regras técnicas) ou a escolha racional (orientada por estratégias) ou, então, uma combinação das duas (Habermas. 1968:57).

As actividades de investigação constituem um tipo particular de trabalho uma vez que a matéria prima de partida é única e exclusivamente informação, ou conhecimento, e cujo resultado final é, igualmente, informação (Allen, 1991) mas se deseja que seja conhecimento científico. Neste quadro, o computador tem uma utilização bem distinta de outras, como por exemplo, no apoio gráfico à concepção de um arquitecto ou artista

plástico, no auxílio ao diagnóstico médico, ou ainda enquanto instrumento de escrita literária no caso de um escritor.

A escolha concreta do utilizador/investigador em Ciências Sociais e Humanas foi determinada por vários factores. Em primeiro lugar, porque é um domínio onde a informática tardou a penetrar, por comparação, por exemplo, com o das ciências físicas ou exactas, mas cuja penetração, difusão e também apropriação, se têm feito ultimamente com grande velocidade, apesar da formação de base só muito recentemente ter começado a incorporar a componente informática. Sociólogos, economistas e psicólogos em primeiro lugar, linguistas depois, a seguir historiadores, mais tarde antropólogos, filósofos, e demais investigadores nas várias áreas científicas e disciplinares em Ciências Sociais e Humanas, raros são os que não recorrem a meios informáticos ou não consideram os computadores instrumentos de trabalho indispensáveis, mesmo que apenas no apoio à escrita.

Um segundo motivo orientou esta opção. Trata-se de um domínio onde as reacções aos computadores sempre foram especialmente vigorosas, se não da generalidade dos investigadores pelo menos de parte importante e suficiente para alimentar as reflexões e críticas sobre a informatização dos respectivos processos de trabalho. Como é que os investigadores, estes em particular, se estão a apropriar dos actuais computadores, foi uma pergunta cuja resposta se gostaria de ajudar a encontrar.

Em terceiro lugar, porque é um universo de utilizadores pouco estudado, seja por parte dos investigadores em IHC, seja por parte da investigação em ciências sociais que toma as novas tecnologias da informação por tema. Até agora os domínios escolhidos têm sido aqueles onde a taxa de utilização ou a perspectiva das contrapartidas económicas (de mercado) são maiores, ou em que a compreensão dos efeitos sociais se evidencia como mais urgente.

Por último, a familiaridade em relação a este domínio, tanto em termos dos produtos informáticos utilizados e respectivas preferências, como em termos das características gerais da própria actividade.

Assim, o universo dos investigadores em Ciências Sociais e Humanas surge sobretudo como contexto a partir do qual avaliar as proposições teóricas a que a reflexão sobre a interacção homem-computador tem conduzido, não se confundindo, por isso, com o respectivo objecto de estudo.

A questão das tecnologias da informação e da comunicação - especialmente o que diz respeito à informatização de processos de investigação que tradicionalmente se afiguravam como não sendo passíveis de informatização -, é uma questão sensível no discurso crítico metodológico em Ciências Sociais e Humanas. No entanto, esta não é a problemática aqui tratada. As intrusões no universo das Ciências Sociais e Humanas que se farão, seja em termos do discurso dos investigadores, seja ainda em termos dos processos de investigação observáveis, derivam de imposições teóricas a que a compreensão da interacção homem-computador/investigador-computador obriga.

Apesar deste trabalho de investigação ser sobretudo de natureza teórica e analítica, não se deixou de procurar uma base empírica sobre a qual apoiar as reflexões teóricas desenvolvidas, as afirmações avançadas. O projecto de averiguar como os investigadores em CSH estão efectivamente a utilizar computadores pessoais no quadro das suas práticas de investigação em Portugal, permite desenvolver um trabalho inovador, pelo menos para o caso português, especialmente dada a profundidade da observação que se pretendeu e os planos em que se desejou situá-la. Um estudo desta natureza, que se detalhará noutro momento, não pode ambicionar mais do que ser de natureza exploratória. Este facto contribui para que não se tenha feito sentir a necessidade de contemplar aspectos ligados à representatividade da investigação nacional nem mesmo à representatividade das várias áreas científicas e disciplinares em CSH.

Ao alinhar estas linhas de justificação relativas à decisão de estudar a interacção homem-computador no contexto do trabalho de investigação no universo das Ciências Sociais e Humanas, é propositada a referência explícita que se fez às possibilidades de interacção noutros

contextos, como o do lazer (de que os jogos electrónicos serão o paradigma), ou em outros tipos de actividade como o trabalho de concepção do arquitecto. De facto, estas duas situações desde cedo se impuseram como pólos entre os quais pode oscilar o que é exigido ao computador como instrumento. Disse-se já que o papel atribuível ao computador pode oscilar entre o de uma ferramenta e o de parceiro. É possível estabelecer igualmente dois extremos entre os quais se situará o tipo de relação que se pode estabelecer entre utilizador e computador: trata-se da relação amplificadora ou de incorporação e da relação hermenêutica ou interpretativa. No primeiro caso, o exemplo é a utilização dos programas de concepção e desenho para o arquitecto onde ao computador se pede a maior das transparências para que efectivamente a aplicação seja o prolongamento da mão e amplificação da capacidade de desenho (o objectivo do arquitecto e o seu “mundo” estão fora da aplicação). No segundo caso, o da relação hermenêutica, que os jogos electrónicos demonstram, o “mundo” do utilizador só existe no computador. Não é de amplificação de capacidades que se trata mas de representação do Mundo, exigindo-se ao utilizador um permanente esforço de interpretação. Estes dois tipos de relação estruturam a matriz de que se parte nesta Dissertação para a compreensão das relações entre utilizador e computador, porque parecem articular bem os elementos da interacção homem-computador que se afiguram como essenciais: o utilizador, o computador e o “mundo” do utilizador.

Estrutura da dissertação

A estrutura desta dissertação apoiando-se no trinómio utilizador-computador-tarefa sobre o qual se constroem os modelos da e para a interacção faz emergir dois planos que se interligam, cada um correspondendo a uma parte do trabalho: a “construção” da interacção e a experiência da interacção. A primeira parte será dedicada ao computador pessoal, onde se argumentará da sua irredutibilidade como objecto técnico (capítulo 1), sendo a seguir apresentado o domínio de investigação IHC

(capítulo 2) e organizados e discutidos os modelos teóricos da interacção que este domínio tem elaborado (capítulo 3). Esta primeira parte terminará com uma reflexão sobre o computador-instrumento, à luz da análise heideggeriana da relação humana com os objectos técnicos. Na segunda parte, o que se procura é a operacionalização das componentes contexto, situação e quadro interaccional do modelo para a compreensão da interacção, definido no início da segunda parte, através da observação empírica das práticas informatizadas de um grupo de investigadores em Ciências Sociais e Humanas, cujos resultados serão então apresentados¹².

1^a PARTE

A Construção da Interacção

1ª PARTE

A Construção da Interação

1. Da irreducibilidade do computador pessoal a um qualquer outro objecto técnico

1.1 A máquina

É, com certeza, o facto de se tratar de um objecto cuja razão de ser primeira é manipular e transformar informação, funções até ao seu aparecimento só realmente equacionáveis no contexto do cérebro humano, que coloca o computador na origem das paixões que provocou e continua a provocar (Simon, 1977). Especialmente quando o seu substracto material não é senão algo de pouco nobre: “quiquilharia” (*hardware*). Afinal de contas não deixa de ser um conjunto complexo de circuitos electrónicos e algumas peças mecânicas, amalgamados e articulados, funcionando de forma automática e seguindo uma linha de acção ou outra dependendo dos símbolos que lhe são introduzidos ou que encontra na memória. A um tal objecto técnico o nosso imaginário denomina máquina, ideia que transporta consigo características de rigidez, de simplicidade, de comportamento repetitivo, e, desde Marx, de alienação.

Insurgindo-se contra a falácia do argumento que, com base em ser o computador uma máquina, defende não poder ser programado para se comportar como um ser humano, porque se deverá comportar como as outras máquinas, Herbert Simon afirma que, sendo de facto possível programar o computador para se comportar com **flexibilidade**, de forma **complexa** e **sem ser repetitivo**, as conotações do termo máquina terão que ser abandonadas, ou ter-se-á que deixar de chamar “máquinas” aos computadores. Simon escreveu esta sua defesa do computador em 1977, em grande medida, como

resposta às críticas contidas no livro de Weizenbaum, *O Poder do Computador e a Razão Humana*, publicado um ano antes, e no de Hubert Dreyfus, de 1972, *What computers can't do* ¹.

Entretanto, passados quase vinte anos, muitos aspectos dos computadores mudaram. Se as características intrínsecas do computador, aquilo a que Simondon (1958) chama o **objecto técnico abstracto**², ou seja, a natureza e organização lógica e funcional das suas unidades constituintes fundamentais (que lhe conferem capacidade de cálculo ou de computação), não têm sido alteradas desde a sua concepção e primeiras concretizações físicas e técnicas, foram-lhe entretanto acrescentadas outras características que lhe possibilitam capacidades igualmente surpreendentes. Estas capacidades, quase todas resultado do desenvolvimento de ideias acarinhadas desde o surgimento dos primeiros computadores de utilização comercial, apresentam-se agora orientadas especialmente seja para a “comunicação” e o “diálogo” com o computador, seja para a simulação de ambientes e atmosferas variados.

As dúvidas e as interrogações sobre a natureza desta nova máquina, sobre as suas boas e más virtudes, que parecem ter sido abandonadas na sua formulação radical das décadas de sessenta e setenta³, ganham um outro alento. O computador continua um objecto técnico irreduzível a qualquer outro, especialmente agora quando se **interage** com ele. Interação com uma máquina? Tem sido essa a proposta do IHC, com sentidos que vão desde a simples consideração de uma mera troca de informação, que se pretende cada vez mais eficiente, até à miragem de uma efectiva comunicação entre homem e computador (alterações semânticas naturalmente muito mais do que simples *nuances*). Hartson & Hix (1989) afirmam que as maiores limitações do computador não têm a ver com a sua capacidade de computação mas com a dificuldade que temos em comunicar com eles. Até Weizenbaum escreveu, “queremos que a máquina nos compreenda a fim de poder fazer algo por nós ..., cuja acção, por sua vez, queremos compreender” (1976:205).

Para a delimitação da problemática impulsionadora deste trabalho de investigação, este é um dos aspectos mais interessantes na evolução, dos

últimos anos, do computador: o esforço no sentido de nos fazermos compreender pelo computador e de este se tornar compreensível, esforço que simultaneamente acentua o desafio que o computador sempre colocou à ideia de máquina, e até de “desaparecer”⁴ (o “desaparecimento” entendido aqui como o último grau de transparência possível). É a própria natureza da forma de acesso às capacidades de computação e de processamento de informação que, pelas suas características, parece acrescentar qualidades ou atributos ao computador, diferenciando-o ainda mais de uma máquina e aproximando-o de algo que se continua a não saber nomear. E o paradoxo maior é o facto de o computador fornecer actualmente à ideia de máquina, metáfora poderosa há já muitos séculos, a sua actual configuração⁵, o que, se é já em si mesmo problemático, porque especificamente enquanto metáfora para o pensamento humano, o computador pode ser simultaneamente instrumento e objecto, método de estudo e tema de estudo (Karlqvist e Svedin, 1993), é-o ainda mais quando não existe qualquer razão para se pensar que a própria ideia de máquina a ele associada esteja estabilizada.

Para além da “máquina que pensa”, tem-se agora a “máquina simpática que comunica”. Será ainda a definição de máquina que tem de ser revista, expandida, para que nela o computador se encaixe, solução proposta por Weizenbaum, ao acentuar no computador uma máquina abstracta particular para além da máquina física, ou é finalmente tempo de abandonar a ideia de computador como máquina, como afirmou Simon, sem que no entanto tenha proposto qualquer alternativa⁶?

Desejar-se-ia que fosse suficiente dizer, como Johansson, que o computador é “literalmente” uma máquina (1993:13). Mas três razões o impedem. Em primeiro lugar, porque formalmente tal procedimento não parece adequado. Em segundo lugar, porque efectivamente existem tipos muito diferentes de máquinas. Um computador não é um motor, mas dizer que é uma máquina automática não parece ainda ser suficiente para delimitar a sua especificidade. Um computador pessoal não é uma “enorme máquina inserida na rede estatal do complexo militar-científico-industrial” (Bougnoux 1993:455) - como o eram os primeiros computadores - e ainda

não é o mesmo que um computador de 5ª geração.

Uma outra razão reafirma ainda a importância de uma reflexão mais demorada sobre a ideia de máquina. Associada à máquina real⁷, sem a qual o computador obviamente não existiria, existe ainda “a máquina” como metáfora, e é porventura a “uma ideia de máquina” que nos referimos quando se pensa no computador. Estas ideias de máquina são sobretudo fundadas sobre o princípio da indução científica: o ser humano viu e contactou já com milhares de máquinas e, da sua experiência, retira um certo número de conclusões gerais, que toma naturalmente como propriedades necessárias às máquinas em geral (Turing 1950:430). Parece poder haver entre ambas, entre a ideia de máquina e a máquina propriamente dita, uma distância ou uma não coincidência, uma *décalage* que merece ser compreendida. É com certeza esta distância que Simon (1977) propõe seja diminuída.

A ideia de máquina parece ser a prevalecente quando se prefigura um qualquer tipo de indagação ontológica, na qual sempre se desembocará pela confrontação directa com computadores, senão para todos os utilizadores em todas as circunstâncias, com certeza para alguns deles em determinados momentos e, certamente, para os que, por qualquer motivo distanciados da utilização, reflectem sobre o computador. Mas, na “era informática” é uma nova ontologia que parece ser necessária⁸, o que não significa que a essência do computador - da técnica - seja ontológica, como o pretendeu Heidegger por exemplo. “Não há ‘Técnica’ por trás da técnica, nem um ‘Sistema Técnico’ por trás do movimento da indústria, mas apenas indivíduos concretos, localizáveis e datáveis... Estas entidades trans-históricas vagas, estes pseudo-clones não estão na origem de qualquer acção real” (Lévy 1990:15). É, efectivamente, do agir que se trata: seja ele oposição, luta ou negociação, não um agir face à técnica mas um agir na técnica. A Técnica, o Sistema Técnico e outras tantas “entidades trans-históricas vagas” são de tal forma conceitos abstractos que não têm grande eficácia quando se verifica que utilizamos e trocamos toda a espécie de objectos técnicos (“eis a técnica!”), que nem sequer pensamos sem instrumentos - papel e lápis, laboratórios, bancos de dados, computadores... (Bougnoux 1993: introdução).

Encontra-se em Pierre Lévy uma formulação possível para a posição de princípio desta dissertação: os seres humanos utilizam de todas as formas possíveis entidades ou forças não humanas (instrumentos) , no caso concreto computadores pessoais, ao serviço de estratégias que os opõem e aproximam, e em circunstâncias muito diversas. “A técnica é apenas a dimensão dessas estratégias que passam por actores não humanos” (Lévy, 1990:602).

Nesta linha de pensamento, não é a Máquina em si mesma que interessará dissecar. O que se pretende é, ao situar o computador pessoal (um dos pólos da interacção homem-computador) no conjunto dos objectos técnicos conhecidos, concretamente as máquinas, fazer emergir a sua especificidade e realçar as propriedades que normalmente se podem associar às máquinas (computador incluído) porquanto podem intervir nas expectativas que o computador enquanto instrumento cria. Estas propriedades, concretas e vivenciadas, configurarão, em certa medida, a interacção homem-computador e serão por ela e nela alteradas: saber em que medida e com que importância é justamente um dos pontos de partida desta investigação.

1.1.1 A (im)possível definição de máquina

Reuleaux define máquina da seguinte forma: “uma máquina é uma articulação de órgãos sólidos arrançados de tal forma que lhe permite empregar forças mecânicas naturais para produzir certos movimentos definidos” (1866; cit. por Paul Mantoux 1973:184)⁹. Marx, para quem a máquina era a “máquina-instrumento”, define-a como sendo um mecanismo que, tendo recebido o movimento apropriado, executa com os seus instrumentos as mesmas operações que os trabalhos executavam com instrumentos manuais parecidos (1867:272). Para Lafitte, as máquinas são “corpos organizados construídos pelo homem” (1932:24) que têm “forma plástica organizada”, o que as distingue dos outros objectos técnicos; cujo modo de organização evolui, o que as distingue dos corpos em bruto (da

natureza); que não possuem a propriedade essencial de crescimento e de reprodução originadas pela sua própria actividade e pelo efeito da sua organização, o que as distingue dos seres vivos. Para Mumford, as máquinas desenvolveram-se a partir de complexos não orgânicos para converter energia, para realizar um trabalho, para incrementar as capacidades mecânicas ou sensoriais do corpo do homem ou para reduzir a uma ordem e a uma regularidade mensuráveis os processos da vida (Mumford, 1934:27). Paul Mantoux diz ser a máquina um mecanismo que, sob a influência de uma força motriz simples, executa os movimentos que compõem uma operação técnica, efectuada anteriormente por um ou mais homens (Mantoux, 1973:185). Para Quintanilla, uma máquina é um artefacto físico capaz de transformar energia de determinado tipo em trabalho mecânico (Quintanilla, 1988:82).

Todas estas definições se referem à máquina física, que literalmente se constroi, regulada no seu funcionamento pelas leis da física. Nelas se vislumbram as ideias e conceitos a que invariavelmente se recorre na explicitação da ideia de máquina. Estes elementos definitórios - 1) o ser um artefacto, 2) um mecanismo ou articulação de mecanismos, 3) o necessitar de um qualquer tipo de força exterior para funcionar, entrar em acção, 4) o servir para alguma coisa - não são todos do mesmo tipo e estão longe de poderem ser considerados invariantes no seu significado ao longo do tempo, especialmente de há três séculos para cá. Os três primeiros estão directamente relacionadas com a natureza ontológica da máquina. O quarto inscreve-lhe a ideia de utilidade, de propósito, de instrumento. A esta última dimensão esta investigação dará particular atenção num outro ponto¹⁰.

Em relação às três primeiras dimensões, parece ser importante um momento de reflexão, a começar pela ideia de artefacto.

Um artefacto em sentido restrito é, por definição, algo de construído pelo homem, que não é possível encontrar à nossa volta enquanto "corpo em bruto", cujos componentes são produzidos artificialmente mas que simultaneamente não pertencem a nenhuma classe de objectos naturais¹¹. Que uma máquina é um artefacto não coloca qualquer dúvida; a

problematização residirá quando o seu funcionamento se começa a assemelhar a algo de “parecido com o natural”, em particular a algo de parecido com o comportamento de um ser humano. Mas a este assunto se voltará. O que neste momento importa considerar é a diferença entre máquina e outros artefactos ou objectos técnicos. E uma das mais fundamentais diferenças é, com certeza, o facto de a máquina ter subjacente a noção de mecanismo.

Não há dúvida de que nos séculos XVII e XVIII¹², quando as máquinas, ou poderes mecânicos, nos ajudavam **mecanicamente** a levantar pesos, mover corpos pesados, e ultrapassar resistências - realizações que o ser humano não poderia alcançar sem elas; quando a matéria era qualquer coisa com comprimento, profundidade, espessura e que resistia ao tacto, e cujas propriedades inerentes eram: solidez, inactividade e divisibilidade (Ferguson, cit. Toulmin, 1993:141), tudo era mais simples¹³. Os tipos básicos de máquinas (as máquinas simples ou mecanismos, os poderes mecânicos) eram, desde Aristóteles, em número de seis: alavanca, roda, eixo da roda, roldana, plano inclinado, cunha e parafuso (hélice)¹⁴. **O que estava subjacente à ideia de mecanismo era a acção por contacto físico.**

No século XIX, com os factos derivados da influência eléctrica, magnética e gravitacional, o conceito de campo fez modificar esta ideia de acção e as acepções correntes sobre a natureza e potencialidades das máquinas e dos processos mecânicos tiveram de ser reconsideradas. Entretanto, a possibilidade de reconverter entre si diferentes tipos de energia tornou a noção de máquina auto-alimentada e auto-regulada, teoricamente inteligível, bem como uma realidade prática. Comparado com a ortodoxia científica do século XVII¹⁵, o século XIX alargou o tipo de actividades que as “máquinas” podiam executar e abriu caminho para o que se seguiria no século XX.

No século XX passou-se a conviver com teorias físicas nas quais a acção por contacto ou colisão perdeu todo o significado. A colisão mecânica é hoje reinterpretada como um efeito lateral de campos de forças actuando entre partículas carregadas electricamente na superfície dos corpos em colisão.

O termo “mecanismo”, a ideia de que para que algo funcione necessita da acção de uma força exterior, assim como o tipo de “força” em questão e os próprios termos envolvidos na definição de máquina, sofreram e continuam a sofrer uma evolução conceptual¹⁶.

Continuamos, no entanto, a poder falar de máquinas, agora, “sistemas usualmente compostos de corpos rígidos, formados e interligados para alterar, transmitir e dirigir forças aplicadas de uma forma pré-determinada para atingirem um determinado objectivo, tal como o desempenho de trabalho útil”¹⁷, só que estas são hoje auto-reguladas, auto-ajustadas, capazes de auto-movimento, e até auto-programáveis e capazes de auto-correcção. Verdadeiros milagres para os físicos do século XVII. São estas qualidades no desempenho das máquinas que, mais do que qualquer outro aspecto, têm surpreendido o ser humano. À máquina clássica eram associadas características de funcionamento que são hoje em grande parte contrariadas nas máquinas modernas. É o comportamento global das máquinas, as características que enquanto “todo” exibem, o que é visível aos olhos dos seus usufruidores, operadores ou utilizadores, naturalmente associado à tecnologia subjacente, que interessa acompanhar na sua mudança. É sobretudo ao nível do seu funcionamento como “máquina inteira” (Lafitte, 1932) que a **máquina automática**, em primeiro lugar, e, depois, a **máquina “inteligente”** vieram alterar o que das máquinas se poderia esperar e pensar, tornando mais difícil o esforço de contraste com as características globais de comportamento dos seres vivos ou dos organismos, como tão interessantemente argumenta nos nossos dias Haken (1993:123- 137).

A distinção em relação aos seres vivos, fê-la, por exemplo, Lafitte, em 1932, a quem o que particularmente interessava era precisamente a máquina na sua totalidade, ao defini-la por oposição aos “corpos vivos”. Para Lafitte, o que distingue os artefactos dos corpos vivos organizados é não possuírem aqueles as propriedades essenciais de crescimento e de reprodução, originadas pela sua própria actividade e pelo efeito da sua organização(1932:26). Ambos apresentam propriedades que resultam do isolamento das suas funções em órgãos diferenciados, ambos evoluem, o seu

aperfeiçoamento crescente opera-se no sentido de uma especialização orgânica cada vez mais desenvolvida, ambos podem ser estudados pelos fenómenos mecânicos e físicos que lhe são nucleares.

Haken, actualmente, sintetiza este tipo de propriedades da máquina da seguinte forma: 1) são feitas pelo homem, 2) para servir propósitos específicos (cujo funcionamento se baseia nas leis da física), e 3) feitas para facilitar ou substituir o trabalho humano e desempenhar funções. Em contraposição, os seres vivos não são feitos pelo homem. Os seus órgãos têm igualmente propósitos específicos (sobrevivência, locomoção, reprodução, percepção e reconhecimento do meio envolvente) e o seu funcionamento é, em última instância, igualmente regulado pelas leis da física. O que os separa das máquinas é o facto de a forma dos animais e em grande parte das plantas não ser determinada por influências externas particulares mas antes “encontrada” através da organização interna dos próprios seres vivos, ou seja da auto-organização.

Com as máquinas modernas já não é possível defender esta perspectiva e o *laser* é um bom exemplo. Explica Haken ser o mecanismo do laser relativamente simples mas capaz de auto-organização; inclusive precisa dela para funcionar (Haken, 1993). Apesar disso, não haverá dúvida em o colocar no grupo das máquinas. No entanto, com o *laser* perdeu-se previsibilidade (porventura um dos aspectos mais importantes na ideia de máquina): a emissão de luz *laser* é iniciada por um processo de emissão espontânea que é totalmente estocástico (o que não significa, obviamente, que não possa ser controlado). Nestas circunstâncias chamar máquina ao *laser* torna-se uma questão de pura definição. Depende da vontade em abdicar da condição de previsibilidade como requisito para a definição de máquina.

Quer isto dizer que à definição de máquina de que Haken parte inicialmente é acrescentada a auto-organização e é retirada a previsibilidade. Mas não é só na capacidade de organização própria e autónoma que a máquina actualmente desafia a definição de máquina inicialmente proposta. O “eu” começa a insinuar-se no interior da máquina” (Haken 1993:137). Os cientistas desenham, actualmente, máquinas capazes de auto-reprodução,

auto-*assemblage*, auto-reparação, auto-movimento, auto-regulação, auto-correcção, não necessitando da actuação externa, humana, a não ser eventualmente na criação de um primeiro espécime.

Mas estas máquinas, tão autónomas que quase se podem confundir com alguns seres vivos, estão longe de representarem a miríade de máquinas que nos rodeia. É ainda uma pequena parte a que pode exhibir estas propriedades globais nos seus modos de funcionamento. As características das máquinas variam muito consoante o tipo genérico de máquina em causa; variação que se espraia desde as máquinas clássicas simples até às "novas máquinas" em vias de desenvolvimento.

1.1.2 A máquina automática

A tipologia que se apresenta a seguir para as máquinas é, nas suas linhas gerais, retirada de Quintanilla (1988:82-86), muito embora tenha merecido alguma rectificação para os grupos finais, como a seu tempo se faz notar.

As máquinas actualmente disponíveis podem subdividir-se à partida em simples ou complexas. As máquinas simples são as de uma só peça, as que existem desde a Antiguidade, os poderes mecânicos já referidos acima.

As máquinas complexas dividem-se em cinco tipos: as máquinas mecânicas ou mecanismos, os motores, as máquinas automáticas, as máquinas automáticas programáveis de propósito geral (ou seja, os computadores) e os robots. As **máquinas mecânicas**, que podem apresentar complexidade variável, combinam funções mecânicas simples para produzir um tipo de movimento ou trabalho específico. O seu funcionamento depende de energia exterior e têm como característica o desempenharem um único tipo de trabalho: o seu comportamento é regular, para determinadas condições e determinada estrutura mecânica. As ferramentas manuais são, na sua maioria, máquinas mecânicas elementares. Mas podem ser complexas; o melhor exemplo de uma máquina mecânica complexa é o relógio de corda.

Os **motores** são máquinas que transformam e aproveitam fontes de energia natural de forma a que esta seja transformada em trabalho mecânico. Como exemplos pode-se referir o moinho de vento, a máquina a vapor, capaz de transformar uma fonte de calor em energia mecânica, e o motor eléctrico. Os motores têm evoluído e a maior evolução foi sem dúvida provocada pelo domínio e controle da energia eléctrica. Os motores eléctricos tornaram possível transformar qualquer outra fonte de energia disponível em energia utilizável de múltiplas formas em locais afastados da origem da energia.

Tanto as máquinas mecânicas como os motores têm um comportamento determinado pelas condições em que operam - o meio - e pela sua estrutura. Estes factores podem variar, mas existe um limiar a partir do qual a máquina deixa de funcionar ou começa a funcionar de forma não eficiente.

Com a **máquina automática**, que requer como em todas as máquinas a transferência e transformação de energia, as coisas passam-se de forma diferente. Esta pode adaptar-se à alteração das condições envolventes. Esta adaptação pode fazer-se em duas direcções: 1) a máquina é capaz de fazer com que o seu próprio funcionamento permaneça constante ou 2) a máquina adapta adequadamente o seu comportamento às variações do meio. Como exemplo do primeiro tipo tem-se o regulador de velocidade da máquina a vapor de Watt. Um exemplo do segundo tipo é um servomotor¹⁸.

Nestas máquinas, a função dos dispositivos automáticos não depende da quantidade de energia ou de trabalho mecânico que realizam, mas da **informação** que através deles transmitem ou processam. O que se passa com estas máquinas é que o que efectivamente realizam são funções de regulação ou controle, que obviamente são possíveis através de movimentos mecânicos, mas cujo funcionamento é independente das propriedades mecânicas do dispositivo. Quer isto dizer que a mesma função pode ser desempenhada por outro tipo de mecanismo. Pode até ser levada a cabo por um operador humano, o que sucede nas máquinas não automáticas onde as funções reguladores são da inteira responsabilidade do ser humano.

É com o desenvolvimento da electrónica e da informática que a separação das funções de controle face às funções propriamente mecânicas se generaliza. Com a electrónica qualquer dispositivo automático pode ser substituído por um sistema formado por um subsistema sensor de informação, um dispositivo processador da informação e um efector que realiza as operações adequadas de acordo com a informação recebida. "O advento de todos os tipos de máquinas electrónicas, em especial do computador electrónico, mudou a nossa imagem de máquina de um transdutor e transmissor de energia para a de um transformador de informação" (Weizenbaum, 1967:57). Isto significa que, em princípio, qualquer dispositivo processador de informação, de um qualquer mecanismo automático, pode ser substituído por um processador. Nas máquinas de lavar louça, nos elevadores, nas máquinas de fazer café, para dar exemplos do quotidiano, existem então processadores, incorporados na estrutura da máquina e responsáveis pela respectiva regulação e controle do desempenho¹⁹.

O quarto tipo de máquinas são as **máquinas automáticas programáveis** de propósito geral. Os processadores que fazem parte das máquinas automáticas são obviamente também programáveis, mas não no sentido aqui considerado. É num sentido amplo que neste trabalho se entenderá a máquina programável: aquela que não só se adapta às condições exteriores e a objectivos diferentes para uma mesma tarefa, mas igualmente a tarefas distintas. É esta a característica de base mais importante de qualquer computador; naturalmente também do **computador pessoal**. Neste grupo se incluem, portanto, os computadores enquanto máquinas em si mesmas, que não estão fisicamente incorporados noutras máquinas, cujo propósito não é outro senão o próprio processamento da informação. Quintanilla, de onde esta classificação é retirada, não estabelece esta distinção. Não se percebe se, para este autor, os computadores de propósito específico, como os incorporados nas máquinas automáticas de que atrás se deram exemplos, fazem parte deste grupo ou do anterior. Esses "computadores" existem para regular o funcionamento das máquinas, como se viu; aqui os computadores são as próprias máquinas consideradas. Nestas, a

informação é ela mesma o produto a transformar, a manipulação simbólica em si mesma é um objectivo, o que as distingue das máquinas automáticas mais sofisticadas do grupo anterior e dos *robots* que constituem o grupo seguinte.

Quanto aos **robots** também não se percebe com clareza em que grupo Quintanilla os inclui: se nas máquinas programáveis de propósito geral ou se efectivamente constituem um grupo à parte, muito embora a sua reflexão sobre o que são os *robots* os remeta efectivamente para um grupo distinto. Apesar de se poder pretender que os *robots* são máquinas automáticas de propósito geral, ainda não o são. Como se sabe, o seu desempenho restringe-se (ainda) a tarefas específicas. Mas, mesmo que o fossem, o que os poderia remeter para o grupo anterior, o conceito de *robot* diz mais directamente respeito a máquinas capazes de desempenhar qualquer tipo de trabalho mecânico, genericamente capazes de manipular fisicamente objectos variados que encontram à sua volta. Este facto dá aos *robots* um perfil que decididamente os distingue dos computadores definidos anteriormente. Neles, a manipulação de símbolos é essencial, não como coadjuvadora ou amplificadora da actividade mental humana, mas para que possam andar, evitar obstáculos, reconhecer objectos, pegar-lhes e manipulá-los.

Acentue-se então que se considera os computadores como máquinas automáticas programáveis de propósito geral: termo que se reserva para aquelas máquinas que têm uma identificação física, visível, que são por nós manipuláveis, seja directamente, seja incluídas em sistemas informáticos amplos, e em que a razão de ser primeira é o processamento de informação. Neste grupo não se considera nem os computadores- processadores que fazem parte da moderna geração de máquinas automáticas nem os *robots*, como referido. É neste grupo, portanto, que se incluem os computadores pessoais.

É curioso contrastar esta classificação com a de Lafitte²⁰, especificamente na sua distinção entre máquinas activas e reflexas. As máquinas activas de Lafitte correspondem claramente aos motores e às máquinas simples, mas são mais do que isso - possuem a propriedade de ter um funcionamento determinado por um fluxo de energia exterior que elas transformam ou que transportam, mas não têm a faculdade, tal como as

reflexas, de poder modificar esse funcionamento de acordo com as alterações do meio. Devem as suas propriedades à existência, na sua organização, de sistemas de órgãos ou de órgãos diferenciados que lhes permitem a recepção do fluxo exterior e a transformação dos seus efeitos noutros efeitos. Estas máquinas apresentam, portanto, um sistema principal de transformação de energia, geralmente caracterizado, nos tipos superiores, pela presença de um esqueleto (armação) e sistemas secundários de direcção, distribuição, regulação e transmissão. O seu funcionamento está estreitamente sujeito aos impulsos do fluxo que os anima; são dirigidas e reguladas pelo homem, através de órgãos especiais; não dependem das variações das suas relações com o meio a não ser de uma maneira difusa para o conjunto da máquina. O seu funcionamento não pode ser modificado por elas próprias. Mostram-nos funções cíclicas, modificáveis pelo homem, mas não modificáveis por elas mesmas. Estas máquinas nas suas formas superiores não se distinguem das máquinas reflexas a não ser por diferenças por vezes pouco marcadas, fazendo-se a passagem, em cada linhagem²¹, de um tipo de organização a outro, por diferenças insensíveis. A lupa, a plaina, a ferramenta em geral, tal como a máquina operadora mais complicada são exemplos de máquinas activas, muito embora bem diferenciadas umas das outras. Atente-se que, para Lafitte, a lupa é uma máquina.

As máquinas reflexas são "as mais complexas que se observam na série mecanológica". Têm a propriedade notável de ver o seu funcionamento modificar-se segundo as indicações que elas próprias percebem relativas a variações nas relações com o meio que as envolve. Devem essa propriedade à existência, na sua organização interna, de órgãos ou sistemas de órgãos diferenciados, mais ou menos desenvolvidos, que lhes permitem perceber essas variações e transmitir os seus efeitos ao seu sistema de transformação principal. Exibem funções cíclicas, irregulares, modificáveis pelo homem e por elas próprias. Alguns tipos apresentam propriedades fortemente eminentes: o torpedo automático, o motor que por si próprio modifica o seu regime seguindo as percepções do seu regulador, e o farol automático são já máquinas reflexas muito complexas. Outras, ao contrário, as mais primitivas

deste tipo, muito embora apresentando estas características gerais, são muito simples na sua estrutura, chamam pouco a atenção e não parecem poder ser comparadas às primeiras; é o caso da armadilha-ratoeira.

O conceito de “reflexa” é, para Lafitte, mais abrangente que o conceito “automático” de Quintanilla e o caso da armadilha é um bom exemplo: a armadilha estará quase na fronteira entre um automatismo e uma máquina reflexa propriamente dita. O funcionamento reflexo revela, em relação às condições exteriores à máquina, uma espécie de independência, de liberdade, um poder de reacção próprio, de alguma forma deliberado, que não se encontra nas máquinas activas. Os autómatos, por exemplo, e a maior parte dos “autómatos andróides modernos”, não apresentam com evidência nenhum dos caracteres reflexos. São, como todos os brinquedos “movimentados”, essencialmente máquinas activas. Alguns “trabalhadores” mecânicos como os *robots*, ao contrário, são já máquinas reflexas.

Esta distinção entre as máquinas activas e reflexas leva Lafitte a não considerar as “máquinas-instrumento” modernas mais complexas, mesmo aquelas nas quais o automatismo é levado muito longe, como máquinas reflexas. Estreitamente subordinadas ao fluxo de energia que as anima, elas não podem ter, em relação ao meio, nenhuma reacção própria determinada por um sistema particular de sensibilidade organizado. Elas são máquinas activas. Para além disso, segundo Lafitte, e em sintonia com Marx, a utilização do termo “máquina-instrumento” é muito particular: distingue mais as máquinas pelas suas características de utilidade social do que pelas suas características de organização.

Nesta classificação, tal como na de Quintanilla, o critério de distinção por tipos é a estrutura da máquina, ou seja, as diferenças organizativas traduzidas pelas diferenças observadas nas propriedades das máquinas. O objectivo ou propósito a que a máquina se dirige não importa, a finalidade da máquina, a sua razão de ser, o “para que serve”, não são elementos distintivos das máquinas entre si. É o artefacto que é classificado, independentemente do seu destino ou função. Muito menos importam as características que imprimem às actividades humanas. Ora, a ideia de

máquina-instrumento, distintiva das máquinas pelas suas “características sociais” foi evidenciada por Karl Marx. É uma noção central, e não se restringe, como interpretou Lafitte, às máquinas activas.

1.1.3 A máquina-instrumento

Diz Paul Mantoux que quando a componente funcional da máquina é evidenciada, torna-se muitas vezes difícil encontrar a fronteira em relação ao instrumento. “Onde começa a máquina, onde acaba o instrumento?” (Mantoux, 1973:18): o martelo é claramente um instrumento, o tear de Jacquard já é uma máquina. Mas para Karl Marx o tear é uma máquina-instrumento. Que existem instrumentos que não são máquinas não apresenta dúvidas nenhuma, mas já não se consegue vislumbrar máquinas que não sejam instrumentos²².

De entre a constelação de objectos técnicos de que, desde sempre, o homem se rodeou, grande parte são instrumentos - aquilo de que nos servimos para “fazer qualquer coisa”, intermediários entre nós e a acção: para tornar os sistemas naturais previsíveis, controláveis e utilizáveis, diminuir o seu esforço (manual e intelectual), aumentar o seu conforto, criar hábitos e rotinas.

Já a magia pretendia “desviar as coisas dos seus caminhos próprios para o nosso serviço”, já essa procurava inconscientemente potenciar a eficácia, obter uma multiplicação das zonas de alcance da acção humana e visionava o “grande automatismo” que se regula pela retransmissão correctiva das avarias e perturbações” (Gehlen, 1949:29). Mas é com a precipitação do desenvolvimento tecnológico, com a difusão generalizada das máquinas, que estes anseios ganham uma ênfase particular e que sobretudo se torna visível a lógica subjacente à “evolução conjunta da técnica” (Gehlen, 1949:28): na passagem do instrumento ou ferramenta à máquina e desta ao autómato realiza-se “um processo de objectivação para alcançar uma finalidade por intermédio de meios técnicos, até que essa finalidade se atinge

simplesmente por intermédio do autómato, sem intervenção nossa, corporal ou intelectual” (idem:28).

Esta finalidade, já foi afirmado, refere-se genericamente ao domínio e controle do que nos rodeia. De que processo de objectivação se trata? Trata-se da objectivação da acção humana, do trabalho humano (Gehlen, 1949:29). É com a máquina que esta objectivação verdadeiramente se concretiza, mais concretamente com o maquinismo, na linha de pensamento marxista.

No fundo o que Karl Marx faz é incluir no campo de reflexão sobre as máquinas uma dimensão essencial, a *praxis*²³, a acção do comportamento do utilizador de máquinas. Ao incorporar na definição de máquina o ser humano, as máquinas passam a não poder ser pensadas fora de uma determinada lógica de utilização prática, acentua-se a forma pela qual com a máquina o ser humano deixa de ter a possibilidade de controlar o seus instrumentos de trabalho, o seu trabalho e a sua própria vida.

A análise da Marx não incide pois sobre a máquina isoladamente, mas sobre o sistema técnico (homem-máquina) e marcou de forma iniludível a apreciação da máquina como instrumento, como mediadora entre o homem e o seu trabalho, entre o homem e o mundo. A ideia de máquina-instrumento é dissecada por Marx na sua relação com o ser humano, o operador da máquina, o operário, e com o trabalho enquanto elemento nuclear do processo de industrialização massivo iniciado no século XVIII, quando toma o lugar da simples ferramenta. “É pois preciso estudar como o meio de trabalho se transformou de instrumento em máquina e, por esse mesmo facto, definir a diferença que existe entre máquina e instrumento” (Marx, 1867:271).

Aquilo que, do pensamento de Marx, mais interessa a esta investigação é precisamente a atenção que dedica ao que se passa com o operador no trabalho, pelo facto de o instrumento ser substituído por uma máquina, e não tanto a máquina em si mesma, muito embora esta seja importante porquanto a sua evolução faz evoluir o seu grau de automatismo²⁴ e torna o papel humano cada vez mais redundante e desnecessário. Em traços rápidos acompanha-se o raciocínio de Karl Marx na sua descrição e análise da “lógica maquinica” em acção (1867: 272 e seguintes).

O mecanismo desenvolvido compõe-se de três partes essenciais: motor, transmissão e máquina de operação. A transmissão, composta de engrenagens várias, regula o movimento, distribui-o, muda-lhe a forma e transmite-o à máquina-instrumento. As duas primeiras partes só existem para comunicar a esta última o movimento que lhe faz atacar o objecto de trabalho e modificar-lhe a forma. A máquina-instrumento é assim um mecanismo que executa com os seus instrumentos as mesmas operações que os homens desempenhavam com os seus instrumentos manuais. Quer dizer que o instrumento sai da mão do homem e passa a ser manipulado pela máquina: a máquina toma o lugar do instrumento simples com a vantagem de poder manipular vários instrumentos simultaneamente. Como acentua Mantoux, o que é próprio da máquina-instrumento é o ser a mão artificial, e já não um instrumento na mão do operário (Mantoux, 1972)²⁵.

Há instrumentos cuja construção põe em relevo o duplo papel do operador como simples força motriz e como executor de mão-de-obra propriamente dita - o martelo, o torno, o tear manual. Com algumas máquinas, é o órgão de operação manual que é retirado ao operador e cometido à máquina. A responsabilidade do controle e o papel puramente mecânico de motor são do homem. Noutras máquinas, o homem é substituído neste papel de motor por outras forças motrizes. Uma transformação destas exige grandes modificações técnicas no mecanismo. É o caso do moinho de vento e da máquina a vapor. Tem-se assim a máquina que substitui o trabalhador, manipula vários instrumentos semelhantes e que recebe o seu impulso de uma força única não humana. Noutras máquinas ainda, o motor torna-se independente, transforma-se ele próprio numa máquina capaz de colocar em movimento várias máquinas-instrumento.

À medida que aumenta o número de máquinas-instrumento que um único motor deve activar, o seu tamanho aumenta e o sistema de transmissão metamorfoseia-se num corpo vasto e complicado. Tal como vários instrumentos formam os órgãos de uma máquina-instrumento, várias máquinas-instrumento formam os órgãos de um mesmo mecanismo motor. O sistema produtivo, agora o maquinismo, apresenta então duas formas

distintas: a cooperação de várias máquinas-instrumento ou um sistema de máquinas. O sistema de máquinas só existe quando o objecto de trabalho passa sucessivamente de umas máquinas-instrumento para outras, combinadas, articuladas entre si.

Um sistema de maquinismo torna-se desta forma um grande autómato quando é colocado em movimento por um motor que se move a si mesmo. Quando a máquina-instrumento executa todos os movimentos necessários sem necessitar do homem, está-se em presença de um verdadeiro sistema automático. É agora a função de controle que é retirada ao operador. O sistema de máquinas-instrumento automáticas recebendo o seu movimento por meio de um autómato central é a forma mais desenvolvida do maquinismo produtivo.

“A máquina isolada foi substituída por um monstro mecânico que, com o seu gigantesco porte, enche edifícios inteiros; a sua força demoníaca, dissimulada primeiro pelo movimento cadenciado e quase solene dos seus enormes membros, estala na dança febril e vertiginosa dos seus inumeráveis órgãos de operação” (Marx, 1867:278).

1.1.4 As metáforas de “máquina”

Dizer “máquina” equivale, pois, a colocar em evidência uma característica comum de um conjunto de elementos funcionando em conjunção para se atingir um dado objectivo ou tarefa. Essa característica não releva só do que, de um ponto de vista físico e técnico, concorre para o artefacto máquina (cujos traços dominantes já se evidenciaram) mas, também, do que advém do seu modo de funcionamento na sua relação com o utilizador ou operador. Dizer “máquina” pode pois querer significar muito mais do que um artefacto particular; pode querer nomear todo um conjunto de noções interrelacionadas que suscitam imagens, geram pressupostos, mesmo que em surdina. Toda a técnica e tecnologia estão investidas de uma metáfora; a “máquina” é em última instância imperativa, dominadora,

toda-poderosa (Sfez 1988:27), enfim os atributos do maquinismo de Marx. As metáforas, para Lucien Sfez, são “pequenas ilhas do imaginário, que motivam a investigação e criam zonas de atracção para os conceitos. Elas transbordam noções a estruturas, reenviam para uma outra tecitura de propriedades que, por acumulação, fazem ver algo de diferente do estrito objecto que serviu de ponto de partida (1988:23).

Não é a génese e processo de elaboração das metáforas de máquina que nesta investigação interessam acompanhar e compreender, antes sim identificar os seus traços constitutivos que poderão subjazer, na linguagem da investigação sobre representações sociais²⁶, às teorias de senso comum relativas a objectos sociais que servem para interpretar e ordenar a realidade (Elejbarrieta, 1987), às teorias sociais práticas sobre objectos relevantes na vida dos grupos (Vala, 1993).

Mas esta ideia de “máquina imperativa, dominadora e toda-poderosa” é demasiado abrangente, obscurece as imagens e os conceitos particulares que verdadeiramente qualificam as máquinas: o que fazem, como fazem, as expectativas que delas se formam, o que com elas se pode fazer, os cuidados que merecem, a confiança que nelas se deposita, como são avaliadas e inclusive como é repensado o lugar e o papel de quem as utiliza. Acresce que, como foi referido, a própria metáfora de máquina tem vindo a evoluir com a evolução do respectivo conceito e igualmente com as máquinas concretas com que actualmente somos confrontados. Assim sendo, mais do que falar-se numa metáfora de máquina são sobretudo as suas múltiplas interpretações ou submetáforas (Sfez, 1988:27)²⁷ que se devem procurar para que se situe o que o computador como “máquina” pode sugerir.

A constituição dessas imagens da “máquina” tem origem e é alimentada por três fontes geradoras de ideias diferentes. Desde logo, as propostas dos visionários, criadores e construtores de objectos técnicos, que se separam das outras contribuições enunciadas a seguir porque grande parte das imagens da máquina que nestas têm raiz emergem como crítica a ideias, conceitos e artefactos (e metáforas)²⁸ propostos por aqueles.

A segunda fonte de imagens para a “máquina”, são as ideias e

crenças impulsionadas pela mitologia e imaginário humanos, a seu tempo apoiadas nas noções de mecanismo e autómato - noções a partir das quais a imaginação humana tem sido desde sempre fértil nos permanentes esforços de replicação de comportamentos próprios de seres vivos. Neste empreendimento se vislumbra um esforço de objectivação, não do trabalho ou da actividade humana na sua componente de acção sobre o exterior - domínio ou transformação do meio natural - , mas da forma e propriedades inerentes ao comportamento animal nalguns casos, como o pato de Jacquard, e, noutros casos, às características distintivas do ser humano, como na Ars Magna, na Creatura ou em Frankenstein²⁹. Por mais perfeitos que tenham sido os exemplares conseguidos, nunca deixaram no entanto de parecer **articulados, sincopados, repetitivos, artificiais, não-inteligentes, sem sentimentos, sem alma, sem vida**, como Copélia³⁰, sub-metáforas correntes e constitutivas para a ideia de máquina.

A terceira nascente de submetáforas associa-se à constelação de reflexões que versam já não “a coisa”, o boneco, a criatura (que desembocam inevitavelmente na oposição natural-artificial), mas os instrumentos técnicos na sua relação com as actividades humanas e com a qualidade de vida, a crescente tecnicidade do pensar e agir humanos - a técnica e os seus impactos - e onde a reflexão de Karl Marx e da sociologia da técnica no geral, entre outras, podem ser incluídas. São exemplos de sub-metáforas formuladas neste contexto a **racionalidade, a previsibilidade, a precisão, a lógica, a eficiência, a uniformização, a quantidade e a medida, a linearidade, a autoregulação** e tantos outros conceitos aos quais a ideia de máquina está indissoluvelmente ligada. Entre um e outro destes universos se têm configurado as ideias de máquina, universos que se separaram sobretudo por comodidade de arrumação do tipo de traços que se têm mantido grosso modo invariantes até aos nossos dias.

As características das máquinas automáticas programáveis, dos computadores, vieram acentuar algumas submetáforas para a máquina, e acrescentar outras. Tal como para os exemplos acima enunciados não se pretende ser exaustivo, nomeia-se assim a **discretização, a memória**

infinita, o cálculo, a inteligência, a ausência de erros, a interactividade, a ausência de propósito, a não-autonomia.

O computador pessoal, enquanto “máquina”, congrega e apela naturalmente a uma amálgama destas qualidades, tanto as que relevam dos poderes mecânicos, máquinas mecânicas e motores, e dos autómatos, como ainda as das várias gerações de computadores precedentes. Desafia, no entanto, algumas delas, dado o “comportamento” que parece exhibir, particularmente para o olhar de alguns dos seus utilizadores, como mostrou Sherry Turkle³¹, em concreto dada a autonomia e acção com propósitos que lhe podem ser atribuídas. Estas “qualidades” relevam para Lucy Suchman (1986), e à luz das investigações de Turkle, de características bem concretas e que são a reactividade, a mediação linguística entre utilizador e computador e a opacidade.

O carácter reactivo do computador - possível pela interactividade - é transmitido ao utilizador juntamente com o facto de que tais reacções não são aleatórias, antes desenhadas (nos programas), o que sugere que o computador possa ter propósitos e intenções. Se se atentar mais profundamente verifica-se que os meios de que nos servimos para exercer o controle do comportamento do computador e os meios de que este se serve nas suas respostas são crescentemente linguísticos; é até cada vez mais frequente ser esse controle exercido através de uma linguagem próxima da linguagem corrente (linguagem natural). Se se acrescentar a estes dois factos a opacidade do computador e se, como Dennet³² afirma, é a nossa incapacidade em vermos o que se passa na cabeça uns dos outros - a nossa opacidade mútua - que torna a explicação intencional na interpretação da acção humana tão poderosa, então poder-se-á concluir ser esta opacidade do computador que propicia o atribuírem-se-lhe intenções.

Para os *hackers*, os computadores chegam a ter “alma”. Para as crianças o computador faz interrogar as diferenças entre o “vivo” e o “não-vivo”, a “máquina” e a “pessoa”. Concretamente, as crianças atribuem vida a objectos físicos na base de comportamentos como o movimento autónomo ou a reactividade, mas reservam a qualificação de humano a entidades que

evidenciam coisas como emoções, fala, pensamento, propósito. Curioso é constar que semelhante dicotomia é igualmente visível nos desenhadores de artefactos: é pelas emoções que passam actualmente as novas distinções entre pessoas e computadores (Turkle, 1984:61-62).

A ideia de máquina é, assim, central e incontornável nos computadores, seja porque qualquer definição de computadores apela à “máquina automática” e à constelação de metáforas que a esta se associa, seja porque a máquina enquanto metáfora encontrou por via do computador a sua actual configuração (Karlqvist e Svedin, 1993). Será da especificidade do computador pessoal que se falará no ponto seguinte.

1.2 O computador e a “virtualidade” da máquina

1.2.1 A máquina abstracta

Para Weizenbaum, o computador é simultaneamente uma “máquina com representação física” e uma “máquina abstracta”. Enquanto máquina com realização física - artefacto físico - não pode violar a lei natural - rege-se pelas leis que regem o mundo físico. Enquanto máquina abstracta existe apenas como ideia; sendo igualmente governada por leis ou regras estas não têm, no entanto, um carácter tão obrigatório como as anteriores. A máquina abstracta pode não ser sequer construída ou até pode ser impossível de construir³³.

A máquina abstracta não é um conceito específico para o computador, só que no caso deste o seu funcionamento é primordialmente regulado pelas regras que regem a máquina abstracta e não tanto pelas leis físicas que limitam a máquina física que a concretizam. Como diz Sherry Turkle (1984), quando se joga uma partida de xadrez com um computador e se diz que este “decidiu” mover a rainha é difícil traduzir esta decisão em termos físicos. É, portanto, a evidência, a presença de algo que fisicamente (ou em termos

“mecânicos”) não se consegue bem explicar, cuja natureza reside na máquina abstracta, que no caso do computador é impossível iludir e, para alguns utilizadores até compreender ou explicar. É este um dos traços que tendem a torná-lo irredutível a um qualquer outro objecto técnico, irredutibilidade acentuada por ser a sua funcionalidade expressa no âmbito das capacidades cognitivas das actividades humanas. Precisamente, o que Weizenbaum sentiu necessidade de explicar.

“O jogo que o computador joga é regulado por sistemas de ideias cujo âmbito apenas se encontra sujeito às limitações da imaginação humana. Os limites fisicamente determinados dos fenómenos electrónicos e mecânicos inerentes ao computador são irrelevantes para esse jogo” (1976,127-128). Sob o controlo de um programa armazenado, o computador a funcionar “está, então, desligado do mundo real como qualquer jogo abstracto “(idem:128)³⁴. Cite-se um pouco mais Weizenbaum: “Um programador cujo programa apresenta um resultado diferente do pretendido não vai procurar a falha senão no jogo que ele próprio criou. ...nenhum dado existente no universo externo ao sistema do computador que ele esteja a utilizar pode assumir relevância para o comportamento do mundo por ele criado. A incapacidade de o computador agir exactamente de acordo com a intenção do programador não pode ser sequer imputável unicamente a alguma limitação específica do computador. Com efeito, todo o computador de utilização genérica é uma espécie de máquina universal que, em princípio, pode fazer o que qualquer computador de utilização genérica faz. Nesta importante acepção, um computador não tem limitações que lhe sejam próprias. Assim sendo, o computador é um campo de jogo sobre o qual é possível jogar qualquer jogo imaginável” (1967:128).

Na perspectiva que nesta investigação se defende, só é possível aceitar este jogo, que o computador parece jogar sózinho de acordo com as regras estabelecidas no programa, no contexto estrito da compreensão da lógica de funcionamento interno do computador, ou seja, desligado da relação com o utilizador. Quando se pensa sobre o computador, particularmente sobre o computador pessoal, sem ser isoladamente mas na

sua relação com o utilizador tanto a máquina real como a máquina abstracta interagem com o utilizador e, por conseguinte com o mundo real, o mundo dos seres humanos. Para além deste aspecto, só em termos conceptuais e analíticos interagirá o utilizador separadamente com o computador àqueles dois níveis. Assim, o jogo que se joga é um jogo a dois. Já anteriormente Weizenbaum explicara que as leis representadas por uma máquina que interage com o mundo real devem ser forçosamente um subconjunto do conjunto de leis que rege o mundo real. Se se pensar o mundo real já não como o mundo da física, mas o mundo que inclui os seres humanos, então as “regras” terão que considerar os utilizadores, concretamente o mundo dos utilizadores. É na não preservação deste aspecto que os pessimistas poderão ver reencontrada a máquina-instrumento de Karl Marx e é a sua consideração explícita que se constitui no objecto central de pesquisa do domínio de investigação directamente ligado à interacção homem-computador.

A inteligibilidade do computador passa, portanto, pela diferenciação entre máquina física e máquina abstracta. Da “máquina abstracta” faz parte, no fundo, a parte lógica dos programas do computador. Nela reside a capacidade de cálculo, processamento de informação, resolução de problemas, capacidade de decisão, a “inteligência” do computador em suma. A este conjunto de funções chamar-se-á nesta dissertação, funções de computação. Nela reside também a possibilidade (lógica) de troca de informação com o exterior, particularmente com o utilizador: a possibilidade do utilizador introduzir dados, de interromper o curso dos acontecimentos, de os reiniciar, de receber dados, etc. A este conjunto de funções chamar-se-á de comunicação e controlo. Estas funções de comunicação e controle são funções cuja natureza específica é estabelecer a ligação conceptual, semântica e pragmática, entre o indivíduo e o computador. É sobre a separação destes grandes tipos de funções que assenta o conceito de interface-utilizador, interface que “deve ser vista como um todo, num sentido conceptual, como uma representação da ‘virtualidade’ da máquina” (Van der Veer et al., 1985:292)³⁵.

Ao aperfeiçoamento das interfaces-utilizador se deve a generalização da utilização de computadores por não especialistas em informática. Elas são o suporte real da interacção com os computadores, seja na sua componente abstracta (o lado *software* da interface) seja na sua componente física, (o lado *hardware* da interface: teclados, ratos, écrans, canetas eletrónicas, etc.).

1.2.2 A máquina virtual

Retome-se agora a argumentação da especificidade do computador como objecto técnico e como máquina, centrando-a em torno da ideia de máquina virtual.

O conceito de máquina virtual, nas ciências da computação, é uma extensão do conceito de memória virtual. Neste sentido, é o conjunto de recursos que **imita** o comportamento de uma máquina actual e aplica-se igualmente aos terminais não físicos, como um superconjunto de características de uma classe de tipos de terminais físicos. Esta definição, com ênfase na imitação, fá-lo não confundir-se com o “virtual” ou a “virtualidade” porque no contexto dessa nova forma de experiência humana, o da realidade virtual, é a **simulação** que é acentuada. Não é a primeira definição de virtual que importa fazer prevalecer, mas precisamente a segunda. Como Wooley refere, os utilizadores de computadores pessoais têm alguma experiência do “virtual”, neste segundo sentido, ou seja, do que pode ser a realidade virtual³⁶. O computador tanto é para o utilizador uma máquina de escrever, como uma calculadora, como uma caixa de lápis e pinceis para o desenho, como um dicionário, como um instrumento para a representação de determinados fenómenos, como um instrumento de ajuda à percepção e compreensão da realidade. O software ao simular qualquer uma destas entidades define, simultaneamente, a função do computador. E nenhum utilizador tenderá a dizer que ao utilizar o computador para o desenho está a utilizar uma imitação do seu estojo de desenho.

Entre a imitação e a simulação as diferenças podem não ser muito explícitas, mas duas distinções parecem ajudar. Por um lado, o facto de o objecto representado ter uma existência física, “real”, ou não. Na imitação, esse objecto existe; no caso da simulação não. Neste sentido, o computador é uma máquina “virtual” porque pode ser entendido como uma simulação da máquina de Turing, que verdadeiramente nunca teve realização física (Woolley, 1992:68). Assim se dirá que uma asa delta pode imitar o voo de uma pássaro, mas que um sistema de simulação para a aprendizagem de pilotos de aviões de voo, simula o voo de um avião não tanto o avião verdadeiramente a voar, mas as relações que se estabelecem entre a sua posição, velocidade e altitude e as alterações nos mecanismos de controle do avião.

Por outro lado, e o exemplo dos sistemas de simulação é perfeito para este efeito, a representação do objecto a representar é, mais do que uma representação formal, uma representação funcional, qualidade que, no conceito de imitação, é inversa. No caso das utilizações em computador pessoal, e para o caso da escrita, é a função de escrita que primordialmente é representada³⁷, as relações entre o processo de construção de um texto e as alterações sucessivas necessárias ao nível dos mecanismos activados pelo utilizador ao nível da manipulação do computador.

O computador é, então, uma máquina virtual, porquanto é tantas máquinas quanto as que se queiram, tantas ferramentas quantas as que se necessitem, mesmo que algumas delas não tenham existência física, não tenham equivalente no mundo “real” a que antes do computador se estava habituado. Ser virtual significa, no caso do computador, poder ser visto somente em relação ao espaço de tarefas nele definido, na forma pela qual é capaz de realizar essas tarefas, e pela forma através da qual o utilizador pode especificar a delegação das tarefas ao sistema computacional (Van der Veer et al., 1985). Está-se aqui plenamente no território demarcado pelas interfaces-utilizador, particularmente no “ecrã”, nelas se delimitando um espaço-tarefa específico, e neste sentido se diz com Eric Brangier (1991) ser o trabalho com os computadores cada vez mais o que se passa no espaço virtual delimitado pelas interfaces³⁸.

As técnicas do virtual assentam pois, em primeiro lugar, na simulação, enquanto processo ou método de representação do comportamento de um sistema existente ou não, cujo principal instrumento são a linguagem matemática e os formalismos da ciência da computação e, em segundo lugar, nas capacidades dos sistemas multisensoriais, dependendo as “simulações” obtidas sobretudo do grau de modelização do fenómeno, segundo Philippe Quéau (1993:17), ou da actividade ou tarefa a representar.

O “virtual”, possível “por causa” do computador, funciona assim excelentemente como metáfora definidora do que é um computador pessoal, a “realidade virtual” como metáfora perfeita para o espaço criado pelas interfaces-utilizador e a questão que Philippe Quéau considera ser a fundamental no “virtual”, a saber a questão do estatuto dessa realidade “intermediária” (idem:16), como muito adequada para a constituição da problemática da interacção homem-computador no quadro mais “realista” do computador como ferramenta de trabalho.

No jogo a dois entre utilizador e computador, nesse campo de jogo que é o espaço virtual criado pelas interfaces, a **interactividade** tem um papel fulcral.

Enquanto conceito do mundo dos computadores, o modo de funcionamento interactivo de um sistema computacional opõe-se ao processamento por lotes (*batch processing*), na medida em que naquele há uma resposta imediata às instruções do utilizador à medida que elas são desencadeadas, enquanto que neste o utilizador tem de esperar até que o processamento de um conjunto previamente delimitado de instruções esteja terminado. Com a interactividade, o efeito dos comandos do utilizador é observado de modo suficientemente rápido para que o utilizador possa trabalhar continuamente.

Um sistema interactivo possibilita, desta forma, um modo de exploração do computador que é, por vezes, referido como “conversacional”. Este modo baseia-se em técnicas de diálogo entre utilizador e sistema computacional de acordo com especificações muito precisas e bem definidas.

A interactividade, não se confundindo com o diálogo³⁹ entre utilizador e sistema, é, no entanto, uma condição para que este seja possível. Designa o grau de interacção entre utilizador e sistema durante um processamento em modo conversacional.

O conceito de interactividade foi apropriado por outras tecnologias da comunicação, do audiovisual às telecomunicações. O audiovisual introduziu no conceito a ideia da participação do utilizador e as telecomunicações, a capacidade de este interromper um processo de comunicações (LaFrance, 1985). LaFrance propõe uma definição aplicada de interactividade como um certo poder dado aos utilizadores para que possam modificar o curso dos acontecimentos ou das acções planeadas num dado universo definido pelo programador, ou seja, para que possam alterar o comportamento do computador. Nesta medida, o exercício da interactividade altera os papéis de quem participa num processo informacional (Marchand, 1987: 11-15) e modifica a sua relação com a própria informação. Neste sentido, o utilizador é também criador/programador.

Marie Marchand revê à luz desta noção aplicada da interactividade, o modelo tradicional de processamento da informação, sobrevalorizando as alterações que emissor, mensagem e receptor sofrem ao nível do seu papel, natureza e estatuto. O verdadeiro emissor é o programador, o receptor é o utilizador e a mensagem, o programa. Pela interactividade, a mensagem, composta de elementos iconográficos, textuais, gráficos, torna-se modificável na medida em que responde às solicitações de quem a consulta. O ecrã é, em si mesmo, elemento da mensagem, lugar de arbitragem entre as restrições do sistema e as possibilidades que oferece. O utilizador dotado de ferramentass *hardware* e *software* e da possibilidade que a interactividade lhe dá de acesso à mensagem, percorre, visita esse universo virtual e inclusive participa na construção desse universo. Assim, a mensagem perde o estatuto de "emitida".

O exercício da interactividade torna pois possível a intervenção na simulação e valoriza o seu uso. A natureza desta intervenção é virtual, simulação e interactividade tornam-se indissociáveis. No sentido em que

cada uma é condição da outra. São meio e resultado do processo de tratamento de informação.

Em nenhum outro objecto técnico se congregam estas características como no computador. Uma das realizações mais notáveis da Técnica é, porventura, que estejam ao alcance de um qualquer cidadão, por via do computador pessoal. A argumentação em favor da irreducibilidade do computador pessoal a qualquer outro artefacto da técnica não termina no entanto neste capítulo. É, afinal, ela que motiva este trabalho de investigação.

2. A Interacção Homem-Computador: Ideias e Fundamentos

É só a partir da comercialização generalizada dos computadores pessoais que se pode, verdadeiramente, remeter para um domínio de investigação próprio, autónomo e institucionalizado (o IHC¹) as múltiplas contribuições de áreas disciplinares diversas unidas por um objectivo comum: o estudo da interacção homem-computador e a “construção” da interacção homem-computador.

O “estudo da interacção homem-computador”, na sua acepção mais lata, autoriza a delimitar um universo temático no qual se podem incluir problemáticas e abordagens tradicionalmente ancoradas em domínios científicos e disciplinares exteriores e alheios ao mundo que directamente impulsiona a concepção e construção dos meios técnicos que permitem utilizar computadores. De facto, o IHC inclui disciplinas filiadas nas CSH e são preocupações humanistas as que verdadeiramente o motivam na medida em que, sendo o seu mais directo objectivo transformar o computador para o tornar mais usável pelas pessoas, é o ser humano o alvo das suas atenções. O IHC tem, no entanto, como objectivo concreto uma acção, directa ou indirecta, na concepção e transformação dos artefactos interaccionais.

Este propósito de intervenção na própria configuração do que nos sistemas computacionais é visível para o utilizador e por ele manipulável, tem por pressuposto ocorrer a interacção na copresença física, no face-a-face, na utilização efectiva. O IHC estuda o ser humano (o utilizador), o

computador e as formas de influência mútua. O nível de análise tem sido preferencialmente o individual (concretamente o cognitivo), sendo muitas vezes o contexto social remetido para pano de fundo, ou até ignorado.

O IHC estuda, portanto, **o computador a ser utilizado por alguém**. Neste ponto essencial se distingue, por um lado, da inteligência artificial e da ciência da computação, e por outro, das tecnologias informáticas. Quer isto dizer que ao IHC não se pode, directamente, atribuir a concepção e construção dos sistemas computacionais e dos artefactos de interacção, nem o estudo da mente e dos processos cognitivos. O que sucede é que tem ido buscar, às ciências cognitivas, os saberes relacionados com a actividade cognitiva humana, propondo às tecnologias informáticas as teorias da interacção e os princípios a que julga os sistemas computacionais devem obedecer na sua ligação ao exterior, ao utilizador.

Basicamente, portanto, o IHC situa-se na confluência de dois domínios disciplinares: as ciências cognitivas e as técnicas informáticas (Coutaz, 1990). Para os investigadores radicados nas primeiras, a interacção homem-computador designa o conjunto dos fenómenos físicos e cognitivos que intervêm na realização de tarefas informatizadas. Já os informáticos, preocupados com as tecnologias da interacção, falam sobretudo de interface homem-computador, entendida esta como uma organização de componentes *hardware* e *software* que permitam a execução de tarefas com a ajuda do computador. E nem sempre estes domínios se entendem. No entanto, o IHC não se resume a uma simples oposição (quase uma guerra) entre psicólogos cognitivistas e informáticos. Apela a, e interpela, contribuições disciplinares variadas, algumas delas oriundas do mundo das problemáticas sociais e, actualmente, até dos saberes das artes (Laurel, 1990, 1991), sendo precisamente este carácter massivamente multidisciplinar uma das suas características mais salientes. Este trabalho de investigação reclama, muito concretamente, um lugar no nicho particular de pontos de vista que se abre sobre o "social".

O IHC é, pois, um domínio de investigação de autonomia recente e em configuração, lugar para múltiplos olhares cuja razão de ser e projecto estão

umbilicalmente ligados ao computador pessoal.

A interface-utilizador é o cavalo de batalha do IHC, o ponto para onde todos os olhares convergem. É a maravilha tecnológica responsável pelo sucesso do MacIntosh, pela adesão do utilizador não especialista ao computador pessoal, não mais subjugado pela opacidade de um ecrã negro e mensagens obscuras e de difícil interpretação. Mas, “esquecemos demasiadamente depressa o passado. A tão proclamada introdução dos sistemas com interfaces-utilizador ‘avançados’ (como o Xerox Star em 1981 e o Apple Macintosh em 1984) é um caso oportuno. Muito do trabalho de base para estes sistemas foi lançado nos anos sessenta e setenta” (Baecker & Buxton, 1987b:3). Este trabalho de base, iniciado nos anos cinquenta com os primeiros sistemas interactivos, prolongado na década de sessenta com os sistemas gráficos e o desenvolvimento dos dispositivos de entrada e saída de dados e na década de setenta com a incorporação explícita de contributos da investigação em ciências cognitivas, não comportou só aspectos estritamente técnicos. No plano das ideias, e são estas que dão ao avanço tecnológico coerência, muito do que se pensa actualmente em IHC tem igualmente inspiração em propostas formuladas em décadas anteriores ao surgimento do computador pessoal, em visões entusiasmadas e determinantes. São estas as que, num primeiro momento, interessa recordar.

No plano das ideias, portanto, é no início dos anos sessenta que se encontra, por exemplo, uma das propostas mais revolucionárias para pensar a interacção homem-computador: a simbiose entre utilizador e computador. Esta perspectiva coabita, actualmente, com uma outra para a qual o problema da interacção homem-computador se deve simplesmente circunscrever à facilitação do trabalho com computadores (ou seja, ao ser o computador uma ferramenta), o que, só por si, não significa menos ambição. Atribuindo estatutos diferentes ao computador pessoal na sua relação com o utilizador, é verdadeiramente de duas formas básicas distintas de encarar a interacção homem-computador que se trata.

É anteriormente ao computador pessoal que se encontram as raízes da formulação do computador como amplificador das capacidades intelectuais

humanas, a ideia de realidade virtual, os interfaces gráficos, o hipertexto, ou ainda os “agentes” inteligentes, programas-personagens com os quais, no futuro, iremos interagir.

Recordar algumas das primeiras influências do IHC contribuirá para melhor se perceber o que é actualmente este domínio de investigação, quais os seus objectivos, disciplinas, os fundamentos teóricos dominantes e os instrumentos práticos utilizados na construção da interacção. Simultaneamente, essa breve visita aos pioneiros permitirá completar a ideia desenvolvida no capítulo 1 - da irredutibilidade do computador a um qualquer objecto técnico, que actualmente se reafirma pelo lado da virtualidade.

Parte-se, pois, do princípio que uma das formas para melhor compreender o IHC, o seu actual foco de atenção e paradigmas, consiste em seguir o seu processo de formação. Este é, indiscutivelmente, parte do cenário mais vasto de desenvolvimento dos sistemas computacionais, pelo que seguir a evolução de um domínio e outro parece ser uma boa estratégia de apresentação. Esta metodologia torna mais visível o claro consenso existente quanto ao facto de o IHC ser impelido pela tecnologia - o que lhe faz correr o risco de se tornar uma solução à procura de um problema, em vez de uma solução para um problema. Sabe-se que o desenvolvimento tecnológico avança em *continuum* e de forma acelerada, mas sabe-se igualmente que um modelo de explicação causal (cada invenção dando origem a uma outra e sucessivamente) não é apropriado para explicar um fenómeno governado por necessidades sociais e objectivos societários mais globais (Hollnagel, 1991). Nesta ordem de ideias, alguns autores defendem, e Hollnagel é um exemplo, que o IHC não é só realização técnica (gráficos, cor, animação de imagens, janelas, menus e ícones, rato, bases de dados relacionais, sistemas periciais, hipertexto e hipermédia, etc.) é também elaboração conceptual. Só que esta procede mais lentamente. Existe, assim, no IHC como noutros domínios, um desfasamento entre o desenvolvimento tecnológico e o desenvolvimento teórico e conceptual.

O percurso de evolução e afirmação do IHC pode ser acompanhado, esquematicamente, através de um quadro que resulta da simplificação e

adaptação de uma tabela utilizada por Brian Gaines e Mildred Shaw (1986a), quadro que, através de seis gerações de computadores, coloca em paralelo os desenvolvimentos na tecnologia dos computadores, na inteligência artificial e no IHC (ver Quadro Processo de Formação do IHC, p.75). No que respeita a coluna relativa ao IHC, toma-se como referência a classificação de Eric Hollnagel (1991) para as diferentes fases porque o IHC tem passado, fases que podem muito bem ser consideradas como dimensões coexistentes nas actuais linhas de acção do IHC. Estas são a avaliação, a descrição e a invenção das interfaces. Assinalam-se ainda as “três informáticas”, tal como definidas por Philippe Breton, construídas em articulação com outras dimensões da história da informática que não as estritamente tecnológicas², como a social, a económica e a cultural.

2.1 As grandes visões

A narrativa da origem e desenvolvimento dos computadores e da informática tem sido muitas vezes apresentada como uma série de sonhos e actos humanos isolados, premonições súbitas, histórias fabulosas passadas em esconsas caves-laboratórios, como se a tecnologia não fosse senão um produto de cientistas inspirados. Esta atitude “é romântica, simples, humana ...; podem-se ouvir pedaços da melodia, mas nunca a sinfonia” (Woolley, 1992: 40-41). Contribui para o mito tecnológico no qual se assume que o propósito de uma nova tecnologia ou a sua função está de alguma forma implícita nas suas origens, obra de génios em vez de resultado de um processo social, económico e cultural.

Não é de história do IHC que aqui se trata. Tão pouco de um ensaio de história tradicional, criticada por Fernand Braudel por ao acentuar o tempo breve, o indivíduo e o acontecimento, se ter habituado a uma “narração precipitada, dramática e de pouco fôlego” (Braudel, 1958:7). Trata-se antes de repescar, da trama de influências e contribuições que outros se

encarregaram de construir e organizar - e sabe-se que “todo o trabalho histórico decompõe o tempo passado e escolhe as suas realidades cronológicas, segundo preferências e exclusões mais ou menos conscientes” (Braudel, idem) -, um conjunto de ideias a partir do qual o carácter único do computador pode melhor ser avaliado e, ainda, nos pontos seguintes deste capítulo, o espírito que marcou o processo de génese do IHC e que ainda inspira este domínio de investigação.

2.1.1 Memex

Em 1945, Vannevar Bush, preocupado com as dificuldades que existiam na gestão e difusão dos resultados da investigação científica, cujo número de publicações tinha atingido uma taxa de crescimento que tornava impossível fazer-se um efectivo uso dela, concebeu um dispositivo surpreendente chamado Memex³.

“Considere-se um futuro dispositivo para uso individual que é uma espécie de ficheiro privado e biblioteca....Um Memex é um dispositivo no qual um indivíduo armazena todos os seus livros, registos, e comunicações, e que é mecanizado de forma a poder ser consultado com grande rapidez e flexibilidade. Consiste numa secretária, e podendo ser presumivelmente operado à distância, é primordialmente a peça de mobiliário na qual ele (o investigador) trabalha. No topo existem ecrãs oblíquos translúcidos, onde o material pode ser projectado para uma leitura conveniente. Existe um teclado e um conjunto de botões e alavancas. Fora isso parece uma vulgar secretária....Se o utilizador quer consultar um certo livro, digita o seu código no teclado, e a página de título aparece imediatamente perante ele, projectada numa das suas posições de visualização....Um botão especial transfere-o imediatamente para a primeira página do índice. Qualquer livro da sua biblioteca pode assim ser chamado e consultado com muito maior facilidade do que se fosse retirado de uma estante....Ele (o investigador) pode acrescentar notas marginais e comentários.....”.

A descrição do Memex prossegue. Recorde-se que se estava em 1945, final da geração precursora dos primeiros computadores⁴, não existindo ainda nenhum computador comercializado. Para além de serem extraordinários os detalhes no que diz respeito à antevisão da aplicação dos computadores à gestão, organização e selecção de dados e ao valor da indexação associativa, Vannevar antecipou ainda a natureza multimédia dos computadores do futuro. Por isso, o texto de Vannevar Bush, é profundamente premonitório.

Só passados quinze anos, surge um novo texto relevante para o IHC e, desta feita, não mais se deixou de pensar e escrever sobre as virtualidades da associação homem e computador e a relação íntima que se pode estabelecer entre um utilizador e um computador. Da autoria de J.C.R. Licklider, escrito em 1960, esse texto paradigmático, intitula-se: "A simbiose homem-computador". A partir da analogia com a simbiose entre organismos de espécie diferente, definida como "vida em comum, em íntima associação, ou ainda em estreita união", e das vantagens que cada uma das espécies auferia dessa associação, Licklider propõe a simbiose entre homem e computador. Licklider ambicionava ver realizada a associação entre cérebros humanos e computadores "de forma a que a associação resultante pensasse como nunca antes tinha pensado um cérebro humano e processasse dados de uma forma nunca feita pelas máquinas de tratamento de informação até à data conhecidas".

Ao analisar alguns dos problemas da interacção entre homens e computadores ("máquinas de calcular"), chamar a atenção para princípios aplicáveis da tecnologia homem-máquina e assinalar algumas questões a que a investigação deveria responder, foi afinal um verdadeiro programa de estudos que Licklider enunciou.

2.1.2 Simbiose homem-computador

Para Licklider⁵, a simbiose homem-máquina é uma subclasse dos sistemas homem-máquina, diferente quer dos sistemas homem-máquina em que a máquina é um prolongamento do homem, quer daqueles em que é o

homem o prolongamento da máquina. No passado, as partes mecânicas de um sistema homem-máquina eram as da máquina, meras extensões da mão e do olho humano. Ao operador humano, eram cometidas as funções de iniciativa, direcção, integração e controle do sistema. "Evidentemente, estes sistemas não se compunham de 'organismos diferentes vivendo juntos'. Só havia uma classe de organismos - o homem - e o resto servia para o ajudar" (Licklider, 1975: 413). A máquina era um prolongamento do homem.

Entretanto, as máquinas automatizaram-se. O ser humano foi deslocado da sua posição de comando e viu diminuída, algumas vezes totalmente, a sua função de "maestro". Os homens em vez de serem ajudados, passaram a ter que ajudar. Nalguns casos, em particular com os grandes sistemas de informação e de controle por computador, os operadores humanos tornaram-se responsáveis principalmente por funções de natureza intelectual. Há, nestas situações, uma espécie de inversão de papéis, já que se pode falar agora de "máquinas prolongadas pelo homem"⁶(idem: 413). Licklider observa que estes sistemas ainda "não são sistemas simbióticos": são sistemas semi-automáticos que falharam o seu objectivo de total automatização.

O conceito de sistema simbiótico homem-máquina é, seguidamente, defendido por Licklider nos seguintes termos. Em primeiro lugar, a colaboração entre homem e máquina situar-se-á no domínio do "pensamento técnico", "do trabalho mental de uma pessoa ocupada numa tarefa científica ou técnica", na medida em que o computador poderá ajudar a formular problemas técnicos (impedindo defeitos no raciocínio ou descobrindo direcções inesperadas para a sua resolução). Esta colaboração deverá, para ser útil, ser efectivada em "tempo real". "Pensar em interacção com um computador da mesma maneira que se pensa com um colega cuja competência complementa a nossa própria requerirá uma união mais íntima entre homem e máquina do que a sugerida pela máquina e da que hoje é possível" (1975: 416). Assim, esta interacção simbiótica é um projecto, uma meta a atingir.

Em segundo lugar, as características distintivas entre utilizador e computador indiciam uma complementaridade e uma cooperação futura muito

proveitosa. Os computadores podem fazer “bem e rapidamente coisas que são difíceis ou impossíveis para o homem, e os homens estão preparados para fazer bem muitas coisas que são difíceis ou impossíveis para os computadores” (idem: 418).

Em terceiro lugar, Licklider examina o que haveria a fazer para que essa colaboração simbiótica se concretizasse e quais as possibilidades de a levar à prática. A forma como o exprime reveste-se, em determinados momentos, de contornos especialmente interessantes, para o tipo de preocupações desta dissertação. Por exemplo, quando afirma, ao identificar o problema da linguagem, “a desigualdade básica entre as linguagens humanas e as do computador pode ser o mais sério obstáculo para uma verdadeira simbiose” (idem: 423), e quando diz, no que respeita o equipamento de entrada e saída, “a parte do processamento de dados que parece menos avançada,, é a que trata do equipamento de entrada e saída, ou do ponto de vista do operador humano, a da representação e controlo” (idem: 424).

Não são estes os únicos problemas, no seu ponto de vista, a necessitarem de solução. Mais tarde, Licklider organiza-os e sintetiza-os do seguinte modo⁷ (como se verá, correspondem a algumas das áreas de estudo actualmente instituídas no IHC):

A- Problemas para resolução imediata:

- Time-sharing de computadores entre muitos utilizadores;
- Superfície electrónica de entrada-saída para a apresentação e comunicação de informação simbólica e pictórica correlacionada;
- Um sistema para o processamento de informação e a programação interactivo e em tempo real;
- Sistemas para armazenamento e recuperação de informação em larga escala concebido para tornar possível a resolução de problemas concorrente e cooperativamente em muitas disciplinas;
- A facilitação da cooperação humana na concepção e programação de grandes sistemas:

B- Problemas para resolução a médio prazo:

- O reconhecimento combinado de voz, caracteres impressos e edição por caneta electrónica.

C- Problemas para resolução a longo prazo:

- A compreensão da linguagem natural, incluindo os aspectos sintácticos, semânticos e pragmáticos;
- O reconhecimento de voz de utilizadores arbitrários;
- Teoria dos algoritmos - descoberta, desenvolvimento e simplificação;
- Programação heurística.

A ideia de simbiose entre homem e computador é visionária, ambiciosa e desmesurada⁸. Em 1960, os computadores estavam longe de ser utilizados por cidadãos comuns, não especialistas, alheios ao "pensamento técnico", para quem os problemas que interessam resolver são problemas do quotidiano. Estes problemas podem envolver a necessidade de ultrapassar obstáculos técnicos, e a manipulação de um computador é com certeza um deles. Uma parte importante da investigação em IHC tem-se dirigido preferencialmente a esses utilizadores. Para esses investigadores, a interacção homem-computador não significa, nem deve significar, simbiose homem-computador. É de amplificação das capacidades humanas que se trata, e não de uma complementaridade de capacidades: o computador é uma ferramenta, um medium, quanto muito. Interage-se através do computador (com a tarefa) e não com o computador.

No entanto, mesmo rejeitando a ideia de simbiose, a ideia de Licklider constituiu um marco profundo, inspirador, na ainda breve história do IHC. É que podendo haver interacção sem simbiose, não pode haver simbiose sem interacção. Chegar à simbiose significa dar condições à interacção e por isso o programa de estudos de Licklider para a simbiose foi um autêntico programa de investigação para a interacção.

Voltando ao conceito de simbiose, se se pensar em termos das funções que a interação pode cumprir, e se estas forem pensadas em termos de um continuum, a simbiose pode bem corresponder a um último grau interaccional, o da cooperação mútua e interdependente. Só possível, dirão alguns, se e quando ao computador for atribuída a autonomia suficiente para que com propriedade se possa dizer que também ele “precisa” do ser humano. Mas, se nos descentrarmos do computador estritamente e nos situarmos em sistemas tecnológicos complexos, não se encontrará então dificuldade em falar de simbiose entre os dois elementos que o constituem - o sistema computacional e o ser humano. Do ponto de vista do funcionamento global de um sistema desse tipo, ambos os componentes (espécies) “precisam” um do outro para que o sistema seja eficiente. Sendo a simbiose uma cooperação com vista à satisfação de necessidades, é a satisfação de uma necessidade do sistema que está em causa, o que numa perspectiva optimista quer dizer a satisfação de uma necessidade do ser humano.

Num outro sentido, e no entender desta investigação, o conceito de simbiose pode ainda ser uma figura útil na reflexão sobre a “simples” interação utilizador-computador pessoal, enquanto categoria qualificadora de um tipo de relação entre utilizador e computador que, provavelmente, se expressará em lógicas de apropriação do artefacto computacional e da interação particulares (aspectos que se desenvolverão no final desta dissertação).

Em síntese, e do ponto de vista do IHC, Licklider viu a possibilidade de um arranjo cooperativo entre o “aparelho” intelectual humano e o *hardware* e *software* do computador; teve a capacidade de compreender que seres humanos e computadores poderiam trabalhar juntos de forma nova, se a adequada interface humana fosse concebida (Rheingold, 1991: 79)⁹.

A interface-utilizador é uma figura cara a todo o IHC. Nela se têm focalizado as esperanças e os esforços para tornar o computador mais útil ao utilizador, na versão computador/ferramenta, na do computador/medium ou ainda como autêntico parceiro na simbiose.

2.1.3 Comunicação gráfica e realidade virtual

Em meados de 1950 já se sabia que o computador podia manipular figuras para além de números e texto. Alguns investigadores começaram, então, a explorar a capacidade dos computadores, aplicada à manipulação gráfica e à comunicação gráfica entre utilizador e computador. Um dos mais bem sucedidos foi sem dúvida Ivan Sutherland. Com o seu sistema Sketchpad, o “mais importante programa de computador jamais escrito”¹⁰, Sutherland introduziu na comunicação gráfica com os computadores um número impressionante de ideias e conceitos inovadores (Baecker & Buxton, 1987b).

Tal como em Licklider, a interface-utilizador surge no contexto de um sonho. Em ambos os casos a interface é o meio necessário para a concretização de uma visão: para Licklider, a simbiose homem-computador, para Sutherland, a realidade virtual. A realidade virtual é a tecnologia usada para fornecer uma interface mais íntima entre os seres humanos e as “obras de imaginação” dos computadores (os produtos de fantasia feitos em computador).

Num célebre texto de 1965, *The Ultimate Display*, Ivan Sutherland definiu a sua noção de mundo virtual, alargando os canais de interacção com o computador aos outros sentidos de percepção humana que não o da visão: “Um ecrã ligado a um computador digital dá-nos a possibilidade de ganhar familiaridade com conceitos não realizáveis no mundo físico. É um espelho para olhar o mundo matemático da fantasia. Se a tarefa do ecrã é servir de espelho para olhar o mundo matemático da fantasia construído na memória de um computador, deve servir tantos sentidos quanto possível. ...Quero descrever-vos um ecrã cinestésico...”¹¹.

Este princípio fundamental para os dispositivos de visualização seria “uma sala dentro da qual o computador pode controlar a existência da matéria. Uma cadeira visualizada nessa sala seria suficientemente boa para nela nos sentarmos....Com a programação apropriada uma tal visualização poderia ser literalmente o País das Maravilhas no qual Alice caminhava”¹²(Wooley, 1990: 41).

O projecto da realidade virtual, levou Sutherland a inventar quase tudo o que é actualmente considerado vulgar na indústria dos gráficos em computador - ele é considerado por muitos autores o pai dos gráficos em computador - e grande parte do hoje fantástico equipamento que associamos ao mundo do virtual. É o caso, por exemplo, de um capacete de visualização, utilizado pela primeira vez em 1968, e que tinha a capacidade de visualizar gráficos sobrepostos ao meio envolvente real. À medida que o utilizador se movia, os objectos gerados pelo computador pareciam estáveis e podiam ser manipulados através de vários dispositivos de input¹³.

Mas afastemo-nos atempadamente da fascinante problemática da realidade virtual¹⁴, para nos centrarmos na comunicação gráfica entre utilizador e computador e no Sketchpad. O Programa Sketchpad não foi só um sistema de desenho sofisticado. Mais importante talvez, é o facto de ter tornado possível o diálogo entre utilizador e computador. Muito embora o modo de interacção¹⁵ fosse primordialmente gráfico, nele se incorporavam muitas características importantes para a conversação humana. O medium era o desenho de linhas e o utilizador conversava com o Sketchpad, apontando. O sistema respondia actualizando o desenho imediatamente para que a relação entre a acção do utilizador e o *display* gráfico fosse clara e visível. “O *feedback* era tão rápido e relevante que podia ser considerado análogo aos “canais de retorno”, ou discurso secundário na comunicação homem/homem”. Por isso, o Sketchpad pode ser considerado o primeiro sistema conversacional homem-computador¹⁶.

Yvan Sutherland mostrou, sem margens para dúvidas, que os computadores serviam para outras coisas para além do processamento de dados. Tornou manifesto ser possível operar com computadores de uma maneira totalmente nova através de uma espécie de linguagem simulada, a linguagem gráfica, dando inclusive espaço a uma certa falta de clareza ou capacidade de julgamento por parte do utilizador: o utilizador podia ir experimentando coisas até decidir efectivamente o que queria, podendo esta nova forma de operar com os computadores assemelhar-se até a um diálogo.

Pelo lado da realidade virtual, vemos ainda em Sutherland a expansão do conceito de interface-utilizador para além do teclado ou do rato e do ecrã, algo muito próximo da ideia de Richard Bolt de interface, o espaço físico, sensório e intelectual existente entre os computadores e nós próprios (Bolt, 1984: xiii).

2.1.4 Amplificação da mente, texto e multimédia

Douglas Engelbart é outro dos profetas do IHC. Como Licklider, teve uma espécie de revelação ao subitamente lhe ocorrer que, se fosse possível usar o poder dos computadores para realizar a parte mecânica do pensamento e a partilha de ideias, nos poderíamos dedicar a aumentar a nossa capacidade de lidar com a parte difícil do pensamento e a resolver problemas em colaboração. O seu sistema, o "Augment", foi delineado em 1963 num texto cujo título é "A conceptual framework for augmenting man'intellect".

"Por amplificação do intelecto humano queremos dizer aumentar a capacidade do homem para abordar uma situação complexa, ganhar uma compreensão que preencha as suas necessidades particulares e derivar soluções para problemas. O aumento de capacidade neste contexto significa uma mistura do seguinte: que a compreensão pode ser alcançada mais rapidamente; que uma melhor compreensão pode ser obtida; que um grau útil de compreensão pode ser obtido onde a situação era previamente demasiado complexa; que as soluções podem ser mais rapidamente produzidas; que podem ser produzidas melhores soluções; que podem ser encontradas soluções onde antes o homem não conseguia encontrar nenhuma. E nas 'situações complexas estão incluídos os problemas profissionais de diplomatas, executivos, cientistas sociais, físicos, advogados, designers,... Referimo-nos a um estilo de vida em domínios integrados onde palpites, "tentativa-e-erro", intangíveis e o 'sentir a situação' coexistem proveitosamente com conceitos poderosos, terminologia, notação e métodos sofisticados e auxiliares electrónicos altamente potentes"¹⁷.

A cultura humana desenvolveu formas variadas de aumentar a capacidade do homem em lidar com situações problemáticas complexas. Desses meios de ampliação (*augmentation means*), Engelbart definiu quatro classes básicas: os artefactos, a linguagem, a metodologia, o treino. Na sua perspectiva, os artefactos são objectos físicos cuja função é fornecer conforto ao ser humano, manipular coisas e materiais e manipular símbolos; a linguagem é a forma através da qual o indivíduo classifica o mundo em conceitos que a mente usa para modelizar o mundo e é ainda os símbolos que liga a esses conceitos, para a manipulação consciente dos conceitos (a que chama 'pensamento'); a metodologia é o conjunto de métodos, procedimentos e estratégias com os quais um indivíduo organiza a sua actividade centrada em objectivos, ou seja a resolução de problemas; e o treino é a preparação que o indivíduo tem de fazer para ser capaz de usar os meios anteriores a ponto de serem operacionalmente efectivos.

Com base nestas definições, Engelbart explicou que o sistema que queria desenvolver podia ser visualizado como constituído por um ser humano treinado em conjunto com os seus artefactos, linguagem e metodologia.

Engelbart, tal como Licklider, acreditava no efeito sinérgico resultante da integração das capacidades humanas e das capacidades dos sistemas computacionais. Dava, no entanto, especial ênfase à cooperação entre indivíduos e entre grupos de indivíduos quando interligados por redes de computadores: os sistemas de comunicação baseados em computador de grande adaptabilidade e flexibilidade evolutiva são o sonho de Engelbart.

Um dos domínios de aplicação eleito por Engelbart, como objecto particular de investigação, foi o da construção e elaboração de textos e de documentos, preocupando-se em particular com as estruturas hierárquicas em documentos. O processamento de texto foi uma das invenções resultantes do trabalho desenvolvido no centro de investigação formado por Engelbart, o ARC (*Augmentation Research Group*); tal como o rato, o uso de texto e informação gráfica, simultaneamente no mesmo documento; e a possibilidade de saltar de um documento para outro, simplesmente

apontando para pontos específicos no ecrã. E, ainda, para que se tenha a verdadeira dimensão do trabalho promovido por Engelbart, as conferências em computador, o uso de imagens video em conjunção com os gráficos de computador, e igualmente, antecipando os dispositivos que integrariam a realidade virtual vinte anos depois, as luvas para entrada gestual e sensores sem fios, por exemplo. Engelbart é, com toda a propriedade, considerado o pai do multimedia. A sua demonstração, em 1968, de navegação num espaço informacional variado foi um acontecimento que deixou a assistência verdadeiramente atónita.

Voltemos ao processamento de texto, sem margem para dúvidas a aplicação de computadores mais sugestiva para a esmagadora maioria dos utilizadores, e à forma como Engelbart o encarava, dez anos antes do primeiro programa de processamento de texto ser economicamente possível: “Esta máquina hipotética de escrever permite-lhe (ao utilizador), assim, usar um novo processo de composição do texto...Se o emanhamento dos pensamentos representado pelo rascunho se tornar demasiado complexo, pode compilar um rascunho reordenado rapidamente. Ser-lhe-á prático poder acomodar maior complexidade nas pistas do pensamento que está a construir em busca de um caminho que sirva as suas necessidades... O aspecto importante a apreciar aqui é que uma inovação dirigida a uma capacidade em particular pode ter efeitos mais vastos sobre todo o resto da sua hierarquia de capacidades” (Rheingold, 1991:83).

Tal como Theodor Nelson, o criador e mentor do hipertexto, Engelbart preocupou-se com o papel do computador na construção e manipulação de complexos ricos, estruturados e interligados de texto. Estes dois criadores fizeram-no, contudo, sob perspectivas e direcções diferentes. A perspectiva de Engelbart foi, e é, sobretudo uma perspectiva colectiva, de trabalho em colaboração orientada para a resolução de problemas. Em direcção contrária, Theodor Nelson sempre manifestou um entusiasmo particular pela exploração individual de estruturas de documento (Baecker & Buxton, 1987b).

2.1.5 Hipertexto, hipermédia, e arquitectura e cinema

Theodor Nelson e o hipertexto são quase uma e a mesma coisa.

“Os tipos de estruturas de ficheiros necessárias se formos utilizar computadores para ficheiros pessoais e como coadjuvantes à criatividade, são totalmente diferentes das habituais no processamento de dados comerciais ou científicos. Precisam de fornecer a capacidade para arranjos intrincados e ideossincráticos, possibilidade de modificação total, alternativas não decididas previamente e extensiva documentação interna... Deixem-me introduzir a palavra hipertexto para significar um corpus de material escrito e pictórico interligado de forma tão complexa que não poderia ser convenientemente apresentado ou representado em papel”¹⁸.

No hipertexto, a organização do material, a sua estrutura, é mais importante do que o tipo de material envolvido. É a forma como funciona que conta¹⁹. Em termos genéricos, o hipertexto é um formato de representação de ideias não sequencial, funciona por associação em vez de indexação, e é dinâmico. Isto significa a abolição da forma tradicional, linear, de abordar a representação e o processamento de informação, significa que no hipertexto o conteúdo não está condicionado por uma estrutura ou organização. Estas características são, com o hipertexto electrónico, espiralmente potenciadas dada a imaterialidade do suporte de comunicação.

O hipertexto como conceito não é uma forma nova de associar estruturas de informação, ou seja, uma forma específica aos meios electrónicos. Enquanto forma de apresentação ou comunicação de produtos finais, encontra-se desde logo nas enciclopédias manuais que há alguns séculos são utilizadas, organizadas de forma a que o percurso e o tempo de leitura é da total responsabilidade do leitor. Encontra-se ainda nas obras individuais de poetas, artistas, livres-pensadores, que propositadamente escolhem este modo para (se) exporem, socorrendo-se de mecanismos que contrariem a especificidade, linear e sequencial, do texto impresso.

Sabe-se, por outro lado - já não do lado da leitura, da recepção de documentos, mas do lado da produção (e, igualmente, por experiência própria) - que a forma de pensar nem sempre obedece às regras lógicas que os artefactos tradicionais de escrita impõem, ou seja que se pensa muitas vezes em hipertexto²⁰.

O que pode ser diferente no hipertexto electrónico não é tanto uma maneira diferente de produzir e ter acesso à informação, actividades normalmente encaradas em termos de produto final, mas antes a facilidade com que se passa a poder comunicar, aos outros e a nós mesmos, o próprio fluxo do pensamento, de acordo com as etapas pelas quais efectivamente passa. E se se passa a poder fazê-lo, se o medium o permite, fácil e efectivamente, então, é na relação íntima entre pensamento e escrita, e na retroacção entre esta e aquele, que a novidade do hipertexto deve ser procurada.

Ted Nelson começou a investigação sobre estruturas de ficheiros em 1965, tendo os primeiros sistemas de hipertexto, de uso comercial, sido lançados no mercado só cerca de vinte anos depois. Durante todos estes anos, Nelson tem-se dedicado a realizar protótipos sucessivos do Xanadu²¹. O Xanadu é também ele um sonho. Trata-se de um sistema de edição electrónica e de acesso a informação de âmbito mundial que pretende ligar todo o conhecimento do mundo numa espécie de rede automática cuja criação, publicação e pagamento de *royalties* da propriedade intelectual teria lugar num sistema acessível a toda a gente, por todo o lado²².

Ao contrário de outros investigadores, Nelson não tem tido o suporte financeiro e os apoios necessários para realizar o seu sonho. Ou talvez seja o Xanadu simplesmente um sistema impossível de realizar, como pessimistamente ele próprio afirmou em 1981 (Baecker & Buxton, 1987b). No entanto, com o ciberespaço e as superredes de computadores, o Xanadu está cada vez mais próximo de se tornar uma realidade.

Como os anteriores investigadores já referidos, Ted Nelson dá uma especial atenção à qualidade das interfaces. "Posso agora afirmar o que penso ser o problema central do *design* do ecrã e, na realidade, do *design* de

qualquer coisa homem-máquina - isto é, a arquitectura psíquica. Por arquitectura psíquica de um sistema quero referir-me às concepções mentais e estruturas espaciais entre as quais o utilizador se move: o seu arranjo e qualidades, especialmente clareza, integração e malha, poder, utilidade e ausência de desordem" (cit. por Rheingold, 1991).

Em 1973 era, assim, em termos de "arquitectura" que Nelson concebia a interface-utilizador. Em 1990 fá-lo em termos do cinema: "E em que campos têm os efeitos psicológicos e visuais dos ecrãs sido largamente experimentados e em que ganharam proeminência? No cinema, claro " (Nelson, 1990: 238).

Arquitectura, cinema, teatro são saberes cada vez mais invocados e convocados em nome da interface-utilizador, lugar onde se concentra o problema da interacção utilizador-computador. Mas já Don Norman²³ diz ser a interface-utilizador precisamente o sítio errado para começar a pensar a interacção²⁴

2.1.6 Dynabook, o primeiro computador pessoal

É impossível falar de IHC sem falar do computador pessoal.

Alan Kay criou o conceito de computador pessoal ao conceber em 1970 o Dynabook²⁵. As características que Kay lhe atribuiu foram as seguintes:

- quanto ao tamanho não deveria ser maior que um caderno de apontamentos de um estudante;
- deveria ter capacidades textuais e gráficas;
- deveria ser um aparelho de comunicação que permitisse ligar o utilizador a qualquer base de dados ou biblioteca existente no mundo;
- deveria ser acessível a qualquer pessoa, tal como o telefone e a televisão, o que significava um preço de venda ao público baixo;
- deveria ser fácil de usar.

Esta concepção era, à data, por demais ambiciosa e o Dynabook nunca chegou a ser construído. Mas vêmo-lo nos actuais computadores pessoais onde efectivamente estas características estão tecnologicamente imbuídas²⁶.

Uma das influências teóricas mais marcantes em Alan Kay foi Marshall MacLuhan (1964). *“Li o Understanding Media de McLuhan e compreendi que a coisa mais importante sobre qualquer medium de comunicação é que a recepção da mensagem é realmente recuperação de mensagem; quem quer que queira receber uma mensagem embebida num medium tem de ter primeiro interiorizado o medium para que este seja ‘subtraído’ e deixe a mensagem ficar. Quando ele disse ‘o medium é a mensagem’ queria dizer que temos de nos tornar o medium, se o usamos.*

Isto é bastante assustador. Significa que, muito embora os seres humanos sejam animais que dão forma a ferramentas, é próprio da natureza das ferramentas, e do homem, que aprender a usá-las nos dá forma” (Kay, 1990: 192).

Alan Kay é afinal um mediólogo, como Régis Debray, Bruno Latour e Pierre Lévy. É forte a sua convicção de que, muito embora o pensamento se passe na cabeça das pessoas, é pelos medium que é formalizado ou materializado, sendo assim comunicado aos outros e novamente a cada um de nós. Nesta ordem de ideias, Kay passou a encarar o computador como um medium, mais concretamente como um metamedium. A capacidade do computador em simular os detalhes de um modelo descritivo qualquer significa que o computador, visto como um medium em si mesmo, pode ser *todos* os outros medium. Por isso, é tão difícil definir funcionalmente o computador, como diz Sherry Turkle (1984). Ao contrário, dos passivos medium tradicionais, o computador é activo - pode reagir, responder a determinadas interpelações. Por isso, o computador é diferente.

Para que o computador possa ser todos os medium, há que fornecer ao computador os meios necessários - o que significa, para o IHC, investir na interface-utilizador. É a partir deste contexto de ideias que Alan Kay concebeu o Dynabook e, tão importante quanto este, a linguagem de

programação orientada para objectos, o Smalltalk. O seu trabalho e o de muitos outros investigadores originaram a bem conhecida interface Macintosh de base icónica, figurativa. A interface MacIntosh é a mais bem sucedida das interfaces baseados na noção de ferramenta e, porque uma ferramenta se manipula, a palavra-chave na concepção de tais interfaces tem sido “manipulação”.

Mas “é agora altura de considerar a gestão de processos inteligentes de computador como um inevitável parceiro do trabalho baseado em ferramentas” (Kay, 1990: 203), porque “ninguém quer passar horas a olhar através de centenas de redes com triliões de potenciais items úteis” (idem). A palavra-chave actual é, assim, “gestão” e a grande esperança são os agentes da interacção: “processos de computador que actuam como guias, treinadores e amanuenses”(idem:204). A atitude de Kay em relação às interfaces tem vindo, portanto, a mudar. A perspectiva ferramenta, muito embora ainda não esgotada, parece não trazer às interfaces alterações substanciais. E se esta constatação é válida para um computador pessoal, enquanto posto de trabalho isolado, é-o ainda mais quando, com as redes de computadores, o utilizador de um computador pessoal passa a ter acesso a muito mais do que os *bytes* do seu disco rígido lhe permitem. Deste modo, mais do que manipular uma ferramenta, há que a gerir. A interface-utilizador continua, nesta nova perspectiva, a ser considerado um factor crítico no sucesso de uma nova forma de trabalhar.

Os agentes nas redes de computadores afastam-nos já da história do IHC, são a história a fazer-se. De qualquer forma, constituem-se num desenvolvimento “natural” na prossecução do sonho antigo de tornar, para todos os utilizadores, os computadores verdadeiramente amplificadores da inteligência humana, o que obriga a esconder a complexidade da tecnologia, a torná-la invisível, concretamente no contexto das redes de computadores. Alan Kay disse uma vez que o seu Dynabook corresponderia à última fase do computador como objecto e que o próximo passo seria o desaparecimento destas máquinas (Time-Life Books, 1987: 75). Com certeza que Kay não se referia à extinção dos computadores e ao fim da

informática, conjunto de instrumentos de um domínio florescente, já então insubstituível para a sociedade moderna. Veja-se então como esta afirmação se poderá interpretar.

Numa revista de informática publicada no início do ano de 1990²⁷, pode ler-se um conjunto de entrevistas a especialistas das grandes empresas do sector informático que procura traçar as linhas gerais da tendência de evolução dos equipamentos informáticos para os anos 90. Um dos entrevistados, Joel Birnbaum²⁸, diz que há muito a fazer ainda, para que os computadores sejam efectivamente apropriados pelos cidadãos, tal como acontece com a televisão ou o telefone. A primeira medida é esconder toda a complexidade tecnológica associada a estas máquinas. A complexidade continuará a existir, evidentemente, mas a própria evolução da tecnologia será tal que um utilizador mediano, fazendo um trabalho mediano, não terá que se preocupar com esta.

As afirmações de um outro entrevistado apontam no mesmo sentido. Nicholas Donofrio diz que a nossa geração terá que ser cada vez mais educada em informática, pelo que tolerará cada vez menos sistemas com os quais seja difícil de trabalhar. Quanto à próxima geração, tudo indica que não precisará de saber nada de computadores para que os possa utilizar. O modo de operação será tão simples que não precisaremos de desenvolver qualquer esforço cognitivo na utilização dos equipamentos informáticos, podendo dedicar toda a nossa atenção a outras tarefas.

Quer isto dizer que, num futuro próximo, os computadores se tornarão transparentes e, neste sentido, desaparecerão, tal como a electricidade : só damos pela sua existência quando nos falta. É este um dos sentidos possíveis para o desaparecimento dos computadores referido por Alan Kay. O que não pode deixar de nos fazer reflectir, sobretudo em domínios onde a interferência dos meios de trabalho deve ser compreendida e controlada, quer ao nível dos processos de trabalho, quer ao nível dos resultados atingidos.

PROCESSO DE FORMAÇÃO DO IHC

As informáticas	Geração	Hardware/ Software	Ideias e visionários	IHC
1ª Princípios de base , corpo teórico, técnico e tecnológico específico	0 1940-47	1945 - ENIAC	1945 - MEMEX (V.Bush)	Desenhador = Utilizador
	1 1948-55	1951- UNIVAC		Máquina a dominar/uti- zador adapta-se à máqui- na
	2 1956-63	Linguagens de programação batch (processa- mento por lotes)	1960 - Simbiose H -C (Licklider) 1963 -Comunicação gráfica (Sutherland) · Ampliação da mente/ texto/multimédia (Engelbart)	Ergonomia (<i>hardware</i>)
2ª Grandes sistemas com- putacionais centraliza- dos	3 1964-71	Terminais interactivos (time sharing)	1965 - Hipertexto, Xanadu, hipermédia (T. Nelson) · Realidade virtual (Sutherland) 1970 - Dynabook (Kay)	Estudos H-M Experiência interactiva Psicologia de <i>software</i>
	4 1972-79	Armazenamento de grandes ficheiros 1ºs PC'S		<i>Design</i> Diálogo/ princípios para o <i>design</i> Psicologia cognitiva
3ª Computadores pessoais, redes utilizador final (informática da comuni- cação)	5 1980-87	PC com grande poder +gráficos +velocidade + redes		Ciências da cognição "Naturalidade" do diálo- go Amistosidade/ usabilida- de
	1988-95	Armazenamento óptico Sistemas periciais em uso		

PROCESSO DE FORMAÇÃO DO IHC (cont.)

As informáticas	Geração	IHC	IA
1ª Princípios de base , corpo teórico, técnico e tecnológico específico	0 1940-47	Desenhador = Utilizador	Mente como mecanismo
	1 1948-55	Máquina a dominar/uti- zador adapta-se à máqui- na	Cibernética /Ashby - Termóstato Jogador de xadrez <i>Can machines think?</i> (Turing)
	2 1956-63	Ergonomia (<i>hardware</i>)	Generalidade/ simplicidade Máquinas que aprendem Sistemas auto-organizados GPS - Simon, Newell Conferência Dartmouth LISP
2ª Grandes sistemas com- putacionais centraliza- dos	3 1964-71	Estudos H-M Experiência interactiva Psicologia de <i>software</i>	Desempenho a todo o custo Eliza (Weizenbaum)
	4 1972-79	<i>Design</i> Diálogo/ princípios para o <i>design</i> Psicologia cognitiva	Sistemas periciais / PROLOG - Smalltalk MYCIN SHRLDU (Winograd) Críticas: Dreyfus, Lighthille e Weizenbaum Ciências da cognição
3ª Computadores pessoais, redes utilizador final (informática da comuni- cação)	5 1980-87	Ciências da cognição "Naturalidade" do diálo- go Amistosidade/ usabilida- de	Comercialização Sistemas periciais interfaces Bases de conhecimentos 5ª geração
	1988-95		Aprendizagem e emoção

2.2 Do computador ao utilizador

O primeiro impulso na formação do IHC foi dado pelo mundo da tecnologia, quando os entusiastas dos computadores se aperceberam que estes podiam ser utilizados para outros fins para além do processamento de dados, que a sua utilização poderia ser interactiva, que outras pessoas que não programadores os poderiam utilizar e sobretudo que, para que tudo isto fosse possível, o segredo estaria na interface-utilizador.

O segundo impulso advém da entrada em cena dos ergonomistas e dos psicólogos no geral, que se pode situar em meados dos anos sessenta. O terceiro estímulo será dado pelas ciências da cognição, individualizando-se finalmente o IHC como domínio de investigação autónomo, no início dos anos oitenta.

O que agora importa é globalmente equacionar como a questão do comportamento humano, em particular o cognitivo, foi sendo introduzida na corrente de ideias geradoras do IHC, à medida que a invenção e o desenvolvimento tecnológico progredia, e como estes dois vectores - desenvolvimento tecnológico e incorporação explícita e científica do factor humano, se foram convertendo em dimensões de um mesmo problema: o *design*²⁹ da interface-utilizador e a compreensão da interacção homem-computador.

Em termos de evolução temporal é em finais da década de sessenta e princípio dos anos setenta que os estudos relacionados com o comportamento dos utilizadores face aos sistemas computacionais, o comportamento na interface, ganham verdadeira visibilidade (Baecker & Buxton, 1987b; Hollnagel, 1991; Shackel, 1987).

Na realidade, estes primeiros estudos versaram um tipo especial de utilizadores, os programadores, e equipamento e *software* já concebido, desenhado e construído. Passada a primeira fase de natureza avaliativa, induzida por preocupações e necessidades de natureza prática - avaliar o grau de adaptação das interfaces à natureza do trabalho humano e tentar

resolver a complexidade crescente na actividade de programação, alguns dos investigadores, de uma forma ou outra radicados na psicologia, começaram a preocupar-se mais directamente com as questões ligadas ao *design* das interfaces, reclamando nesta problemática um papel activo por via da elaboração de princípios a que o *design* deveria obedecer, manifestando, para além de uma preocupação da ordem da avaliação, uma da ordem da descrição.

Esta fase de descrição extravasa, mais tarde, o âmbito das características da interface para visar a própria interacção. O IHC começa, então a procurar estabelecer teorias da interacção. É quando estas teorias passam a ser baseadas na psicologia cognitiva e nas ciências da cognição, que consensualmente se fala em IHC com uma fundamentação lógica, metodologias, técnicas e princípios próprios.

Neste percurso, o facto mais saliente é o alargamento do foco de atenção da interface para a interacção, correspondendo esta ampliação do objecto de estudo à constatação da importância que têm os objectivos e as acções dos utilizadores, bem como o seu funcionamento, para a compreensão do comportamento interaccional. Um outro facto notório, relacionado com este por tornar necessário diversificar a paleta de instrumentos teóricos e conceptuais, é a progressiva importância das abordagens de disciplinas oriundas das Ciências Sociais e Humanas.

O papel nuclear da psicologia iniciou-se por duas vias diferentes, fáceis de identificar na sua origem, mas difíceis de discernir actualmente. Mas não nos afastemos ainda dos anos sessenta e setenta, período preparatório para a afirmação do IHC, que ocorre no início da década de oitenta.

2.2.1 A ergonomia

A ergonomia foi claramente a primeira disciplina do campo das ciências humanas a intervir. Perceber um pouco melhor a sua participação permitirá enraizar o IHC no domínio mais vasto do estudo dos sistemas

homem-máquina, berço reclamado por alguns autores, e distinguir, nas suas relações com a psicologia, dois níveis distintos na actual consideração da interacção homem-computador, um nível de "superfície", onde se focaliza a qualidade da interface, através da aplicação de recomendações ergonómicas, e um outro nível onde, tratando-se da compreensão da própria dinâmica da interacção, são visadas camadas mais profundas que explicitamente incorporem conhecimentos sobre o utilizador e respectivos objectivos e tarefas.

A preocupação com a forma das ferramentas na sua adaptação ao gesto humano é tão antiga quanto a existência das próprias ferramentas. A ergonomia³⁰, enquanto domínio que estuda como o corpo humano usa os sentidos e os membros para trabalhar e manipular ferramentas, ou como conjunto de princípios organizados aplicáveis ao desenho de ferramentas, pode ser considerada um produto secundário da revolução industrial. Desde os anos cinquenta que se tem tentado aplicar os princípios da ergonomia aos sistemas homem-máquina, em particular nos sistemas de controlo de tráfego aéreo e nos sistemas militares de defesa. "O papel que se pode esperar venha a ser desempenhado pela psicologia no desenho da interface homem-computador é sugerido pelos resultados que foi capaz de alcançar para o equipamento militar durante a Segunda Guerra. Nesse tempo, tornara-se aparente que um importante factor na realização do potencial dos sistemas homem-máquina repousa na dificuldade de operar o equipamento" (Card, Moran & Newell, 1983: 8-9).

Esta preocupação estendeu-se a muitos dos componentes das actuais interfaces homem-computador, concebidas e desenvolvidas já nos anos cinquenta e sessenta, como é o caso de dispositivos para apontar, janelas, menus, ícones, reconhecimento de gestos, hipermedia, e, claro, o primeiro computador pessoal (Kay, 1990: 191). O interesse da ergonomia pelos sistemas homem-computador enquadrou-se, assim, no seu interesse mais geral pelos sistemas homem-máquina. O computador como nova máquina-ferramenta, o ser humano como operador, eis os termos de um binómio habitual, e natural, para um domínio que tenta compreender as

possibilidades e os limites do ser humano nas suas relações com as máquinas³¹(Hollnagel, 1991), afinal com o objectivo de melhorar o interface homem-máquina. É em 1959 que surge o primeiro livro especificamente dedicado à ergonomia do computador, escrito por Shackel e intitulado *Ergonomics for a Computer*.

Inicialmente, a ergonomia preocupou-se com as características físicas dos dispositivos *hardware* dos postos de trabalho computarizados. Progressivamente, foi-se dedicando igualmente aos aspectos físicos do *software*, ou seja, às questões relativas à percepção visual, escolha de paleta de cores, nível de luminosidade, fadiga, etc. Rapidamente, a atenção da ergonomia centrou-se nesse “lugar onde pessoas e computadores se encontram” (Bolt, 1984) e que inclui “os dispositivos físicos, tais como teclados e ecrãs, bem como os programas de computador para o controle da interacção” (Card, Moran & Newell, 1983).

Actualmente, se a importância do papel da ergonomia não é contestada, já o mesmo não se pode afirmar quanto aos níveis do seu envolvimento. Muitos autores consideram que o âmbito da ergonomia deve manter-se ao nível dos aspectos físicos e materiais da interacção; outros não concordam com este espartilho, defendendo a sua participação em níveis mais profundos e globais dos mecanismos da interacção, conjugando nas suas abordagens aspectos cognitivos, sociais e organizacionais do comportamento humano. Estas duas posições são claramente expressas respectivamente por Eric Brangier (1991), ao delimitar a contribuição da ergonomia ao nível de superfície e por Booth, quando define a ergonomia como “toda a investigação relacionada com um qualquer aspecto da interacção humana com máquina complexas (incluindo computadores)” (Booth, 1992: 8).

2.2.2 A psicologia da programação

A outra via através da qual a psicologia se envolveu no estudo da interacção homem-computador situou-se num contexto bem diferente. Tratou-se sobretudo de uma tentativa de resposta aos problemas que a actividade de programação manifestava. É na passagem da década de sessenta para a década seguinte que esta contribuição se afirma, tendo sido assinalada pela publicação de um conjunto importante de livros, por muitos autores considerados como verdadeiramente iniciadores do que mais tarde viria a ser o IHC. Três deles foram particularmente importantes: de Sachman, *Man-Computer Problem Solving* em 1970; de Weinberg, *The Psychology of Computer Program*, em 1971 e em 1973, o texto de James Martin, *Design of Man-Computer Dialogues*³².

A programação evidenciava-se como uma actividade complexa, pouco produtiva; os programas não eram fiáveis. O foco de atenção da psicologia recaiu então sobre o programador e os seus mecanismos psicológicos, tanto no contexto da programação individual, como no contexto da programação em equipa.

Uma das ferramentas do programador é o próprio computador, consistindo a actividade de programação em fazer **com** o computador programas **para** o computador. Programar foi considerado uma situação de resolução de problemas cooperativa, não só porque envolvia grupos de programadores que interagiam entre si mas, igualmente, porque envolvia computadores com os quais se interagia. É este o contexto em que surgem as primeiras reflexões sobre a experiência interactiva, já que a interactividade, tornada amplamente acessível pelos sistemas de *time-sharing*, era já um dado adquirido; havia que tirar partido dela e compreendê-la na sua relação com o comportamento cognitivo dos programadores. A este domínio de investigação chamou-se psicologia do *software*, sendo considerada por John Carroll como verdadeiramente constituindo o ponto de partida do actual IHC (Carroll, 1993).

“Ao encorajar os programadores a pensarem como poderiam melhorar a respectiva interface com as suas ferramentas computarizadas, e assim,

aumentar a sua produtividade e melhorar a confiança e manutenção dos programas, eles foram naturalmente levados a considerações mais gerais sobre como melhorar a interface de qualquer outra pessoa com a máquina" (Baecker e Buxton, 1987b:16). Em meados dos anos setenta, era esta a orientação para uma intervenção ao nível da descrição do que devem ser as interfaces - ao nível do *design* das interfaces - pensando-se já em utilizadores não especialistas e estendida igualmente à forma como o processo de *design* deve progredir. É o início da formação da consciência dos investigadores envolvidos no IHC no sentido de ser imperativo incluir, a montante da concepção do interface, o *know-how* da investigação que tem por objecto e missão conhecer o utilizador.

Mais especificamente, os objectivos, nos anos setenta, da psicologia do *software*, foram enunciados por Carroll (1993):

- (a) produzir descrições gerais do comportamento das pessoas ao interagirem com sistemas *hardware* e *software* que possam constituir-se em princípios para serem usados na concepção e desenho desses sistemas.
- (b) verificar directamente a usabilidade³³ desses sistemas.

A prossecução destes objectivos fez-se tendo por base a divisão tradicional de tarefas já existente entre psicologia (sediada no meio académico) e ergonomia (ligada fortemente à indústria). À psicologia coube descrever o comportamento dos utilizadores e formular os princípios para o *design* dos artefactos interaccionais; à ergonomia, a aplicação desses princípios, o seu teste e avaliação³⁴.

Das dificuldades resultantes da separação entre as contribuições teóricas e a avaliação empírica e da frustração que causava ocorrer a intervenção da psicologia, nas suas várias colorações, sobre sistemas já construídos, começou a emergir e a ser formulado, em meados da década de setenta, um dos problemas centrais para a década seguinte: o da determinação do que é o trabalho de *design* das interface-utilizador e de como deve ser realizado.

2.2.3 O paradigma do processamento da informação

Em 1974, no centro de investigação da Xerox, PARC, inicia-se um projecto de investigação que teve a maior das influências para a constituição do IHC³⁵. Os investigadores responsáveis eram Allen Newell, Stuart Card e Tom Moran e o projecto chamava-se *Applied Information Processing Psychology Project*. Como o nome do projecto indica, a orientação teórica era a da psicologia do processamento da informação, ou seja a psicologia cognitiva, desenvolvida a partir do paradigma do modelo de processamento da informação, cujo desenvolvimento é hoje dominante nas ciências da cognição³⁶.

No modelo do processamento de informação, assume-se que a cognição pode ser analisada numa série de estádios (ou processos), cada um representado como uma entidade abstracta durante o qual certas operações únicas são executadas sobre informação que um dado estágio recebe de estádios precedentes. Como todos os componentes do modelo estão de alguma forma relacionados, torna-se difícil identificar um estágio inicial e, por conveniência, parte-se do pressuposto de ser o início desta sequência um estímulo exterior, muito embora se possa argumentar ser a sequência de operações ou acontecimentos iniciada antes da atenção do sujeito se dirigir a esse estímulo, por exemplo, o conhecimento que o sujeito tem do mundo, o que lhe permite seleccionar alguns estímulos em desfavor de outros. Identificar e descrever os estádios através dos quais a informação é processada e de que forma é representada na mente humana são duas das questões chave para a psicologia cognitiva (Solso, 1988: 5-6).

A analogia que sustenta este paradigma é, como se sabe, o computador, não em sentido estrito mas em sentido lato, ou seja, o processo de tratamento de informação ou processo computacional, o que liberta o modelo do substracto físico da parte *hardware* do computador ou da componente biológica - o cérebro - no caso dos processos cognitivos humanos³⁷.

Em sintonia com esta perspectiva, o objectivo de Card, Newell e Moran foi “construir modelos do processamento humano da informação expressos como programas de computador ou como outras descrições formais ou processos tais como diagramas de estados de transição ou regras de produção” (Baecker & Buxton, 1987b:21) que explicassem e permitissem prever o comportamento de um utilizador ao interagir com computadores. O resultado foi o desenvolvimento de um modelo do utilizador humano de sistemas computacionais - Model Human Information Processor. Este trabalho originou um dos livros mais importantes em IHC: *The Psychology of Human-Computer Interaction*, publicado em 1983, e continua a ser uma referência central para o IHC, constituindo o primeiro esforço de elaboração do que poderia ser uma ciência da interacção homem-computador³⁸.

O Modelo do Processador Humano inscreve-se, portanto, numa das orientações teóricas mais importantes das últimas décadas (Gardner, 1985). Porque este modelo espelha “um quadro geral de pensamento e um ponto de partida cultural simples” (Coutaz, 1990:23) e porque a sua importância teórica e prática para o IHC, em especial os seus desenvolvimentos Keystroke-Level e GOMS³⁹, é muito grande, passa-se à sua apresentação. Com esta importante contribuição da psicologia cognitiva na transição dos anos setenta para os anos oitenta, faz-se terminar o período de génese do IHC. Encerra-se, assim, a sequência cronológica que de alguma forma se tem vindo a seguir, muito embora o Modelo do Processador Humano só tenha sido publicamente divulgado em 1983.

A interacção como processamento de informação

Em sentido estrito, o utilizador recebe estímulos do computador que necessita reconhecer; activa ou desencadeia determinados comandos no computador (o que obriga a uma acção física, motora), tendo em vista determinadas tarefas que quer realizar, tarefas estas do programa de aplicação que lhe são acessíveis por via da interface; recebe informação

sobre o sistema e respostas aos comandos desencadeados que mais uma vez precisa de interpretar. Assim sendo, e tal como qualquer comportamento humano, interagir com computadores envolve basicamente três tipos de processos: processos sensoriais e de percepção⁴⁰, processos cognitivos e processos motores.

Os processos sensoriais e de percepção dizem respeito aos processos pelos quais estímulos físicos ininteligíveis visuais, auditivos, tácteis, no caso em apreço gerados pelo computador, são recebidos pelos órgãos receptores, transmitidos ao cérebro e reconhecidos por um processo teorizado como de reconhecimento de padrões. Localizar um item a seleccionar num menu, uma entidade a ser apagada, o cursor, reconhecer uma forma ou figura são tarefas que o utilizador tem de realizar facilmente e que dependem de aspectos a que a concepção de interfaces tem que atender, por exemplo, na escolha dos modos ou estilos de interacção, nas cores utilizadas, no arranjo espacial da informação no ecrã, na forma dos ícones a apresentar, nos estilos de apresentação das mensagens (a negro, "reverse video", etc.), o tipo de som que acompanha a informação, o tempo que as mensagens demoram no ecrã, a luminosidade, por exemplo.

Os processos motores entram em acção quando o utilizador, tendo recebido, reconhecido e decidido como responder aos estímulos, realiza uma resposta através de acções físicas. Este processo depende quase sempre de um processo contínuo de percepção e cognição, para que o sistema de feedback se feche e a interactividade seja um facto, para que a troca de informação flua e a "comunicação" seja efectiva. Mais uma vez, a concepção da interface é muito importante. A execução de um comando faz-se via ecrã e através de um número e tipo muito diversificado de meios de entrada (teclado, rato, caneta electrónica, ecrã táctil, para citar alguns exemplos). Obriga a que se disponibilizem os estilos de interacção adequados e a que se escolha e articule aspectos semelhantes aos referidos para os processos sensoriais. Mas, como facilmente se compreende, receber uma informação do sistema através de uma técnica interaccional não significa que a mesma técnica seja usada para a entrada de comandos ou dados.

Deixa-se propositadamente para o fim a referência aos processos cognitivos, a terceira componente do modelo, que obviamente teriam lugar entre os sensoriais e os motores, muito embora, na realidade, todos eles ocorram em paralelo. De forma permanente e continuada, um utilizador de computadores tem, para além de se preocupar com os objectivos que o levam a servir-se de computadores e nesse sentido desenvolver um esforço cognitivo grande, de adquirir, organizar e recuperar informação sobre o sistema e o modo de o manipular, o que para um utilizador iniciado e inexperiente pode significar uma carga cognitiva importante.

A psicologia cognitiva fornece o quadro teórico e experimental para estudar e simplificar as estruturas de informação que o utilizador tem que desenvolver. No que diz respeito à concepção de interfaces, os aspectos trabalhados são os que directamente se relacionam com os processos sensoriais e motores. É, aliás, este o domínio tradicional de intervenção da ergonomia. No entanto, o estudo da cognição fornece informação importante sobre muitos dos factores que, ao nível sensorial e motor, estão em jogo na interacção, como por exemplo, formas de estruturação hierárquica de menus, tipos de palavras a usar, nomes e abreviaturas a dar aos comandos.

Claro que a psicologia cognitiva não intervém, na problemática da interacção, só ao nível da concepção de interfaces. Afloraram-se já alguns domínios onde a psicologia foi intervindo.

Delineiam-se, assim, as relações que se podem estabelecer entre as actividades que um utilizador desenvolve, ao interagir com computadores, e que serão formalizadas um pouco mais no Modelo Processador Humano, e a interferência que as interfaces-utilizador nelas têm. Mas a interface-utilizador pode ser perspectivada em camadas ou níveis, o que permite compreender melhor a interface-utilizador e situar a interacção no modelo de Card, Moran e Newell, simultaneamente preparando a referência às limitações que o modelo apresenta, enquanto proposta de instrumento para a compreensão da interacção homem-computador num sentido mais abrangente.

Níveis na interface-utilizador

De acordo com um dos modelos mais globais da interacção homem-computador, a interface-utilizador comunica com a aplicação e com o utilizador. Se se olhar só para o que se passa entre a interface e o utilizador (e não para o que se passa entre a interface e o programa de aplicação) a possibilidade técnica de troca de informação entre utilizador e interface envolve tornar acessível ao utilizador a compreensão do sistema, a definição e construção de uma estrutura de comandos, a definição de uma sintaxe para essa estrutura e a consertação entre dispositivos físicos e acções físicas. Estes quatro requisitos para a “linguagem de entrada” na expressão de Foley e outros investigadores, podem ser organizados em quatro níveis: o nível do modelo conceptual, muitas vezes chamado de semântica de alto nível ou do modelo mental do utilizador; o nível semântico; o nível sintáctico e o nível lexical (Foley et al., 1984)⁴¹.

A interface na sua componente ligação ao utilizador inclui portanto elementos muito variados mas articulados, desde os conceitos que o utilizador deve compreender até aos detalhes mais finos do formato dos ecrãs, técnicas interaccionais e características dos dispositivos físicos. O trabalho de concepção e projecto da interface-utilizador consiste, então, em definir e articular estes elementos por forma a minimizar o esforço exigido ao utilizador, ou seja, minimizar o trabalho requerido pelos processos sensorial, cognitivo e motor na interacção. Assim, o seu esforço cognitivo poder-se-á dirigir mais facilmente para a prossecução dos objectivos e das tarefas de ordem mais geral que o levam a servir-se dos computadores.

É ao nível lexical que o trabalho efectivo sobre as interfaces se realiza. Isto não significa o projecto e construção física dos dispositivos interaccionais mas as orientações básicas possíveis de controlar por programa (Foley, 1984: 72). Quer isto dizer que, mesmo ao nível mais baixo, mais concreto, da interacção, mais próximo da máquina propriamente dita, o IHC não intervém na efectiva construção física dos dispositivos envolvidos.

O Modelo Processador Humano⁴²

Como se perceberá pela descrição do Modelo Processador Humano, este modelo, ao integrar os processos sensorial, cognitivo e motor de um utilizador de computadores, situa-se ao nível lexical da interface-utilizador, ou melhor dizendo, visa uma intervenção ao nível lexical da interface.

O Processador Humano foi desenvolvido no espírito que Card, Moran e Newell consideravam dever caracterizar a aplicação da psicologia à problemática da concepção e projecto das interfaces. A constatação de partida diz respeito ao facto de o projectista de sistemas (tradicionalmente o engenheiro) dever gerir e contrabalançar as variáveis custo e outras específicas à engenharia dos sistemas computacionais com os parâmetros do desempenho humano na manipulação dos computadores. Neste contexto, a psicologia, para ser útil, deve basear-se na análise de tarefas, no cálculo e na aproximação. No que respeita a **análise de tarefas**, o princípio chave é o de que a acção dos seres humanos é orientada por objectivos e é limitada nas suas capacidades perceptivas e de processamento da informação. Neste quadro, para a prossecução dos seus objectivos os seres humanos tentam adaptar-se ao ambiente das tarefas que é necessário realizar. Sendo assim, uma vez identificados (ou assumidos) esses objectivos, a estrutura do ambiente de desempenho da tarefa pode fornecer uma parte importante do conteúdo predictivo da psicologia. Quer isto dizer que é à análise de tarefas que a psicologia deverá dar a primazia da sua atenção.

Se o que se pretende é complementar a actividade da engenharia dos computadores, fornecendo-lhe os “princípios humanos” que devem orientar a construção dos sistemas computacionais dentro dos limites realistas em que aquela se desenvolve, então a psicologia deve ser capaz de **cálculo**, ser capaz de formular leis de variação paramétrica, com base na análise de tarefas realizada.

Contudo, a natureza humana é demasiado complexa para ser calculada. Por isso, e porque se pretende que as orientações da psicologia cheguem aos engenheiros em tempo útil, os cálculos devem ser feitos rapidamente. O que

significa terem que ser simplificados. Assim, à psicologia devem ser pedidos modelos simples, o que significa proceder por **aproximação**.

Estas três orientações metodológicas sublinham a relevância que os autores atribuem à psicologia na fase de *design* de sistemas interaccionais e ao nível lexical, e não tanto na de avaliação, momento já na altura habitual para a contribuição da ergonomia. Muito embora a ênfase seja colocada numa psicologia aplicada, Card, Moran e Newell acentuam, precisamente para que esta seja bem sucedida, a importância da fundamentação teórica: neste caso, pela via do modelo do processamento humano da informação.

Utilizando os termos empregues por Card, Moran e Newell, o modelo é descrito como sendo formado por processadores, memórias e princípios de operação. Os processadores e as memórias configuram propriedades da arquitectura do sistema humano funcional de processamento da informação ou seja o modelo do processamento humano da informação (sistema sensorial, sistema cognitivo e sistema motor, já referidos) e os princípios de operação complementam o modelo tendo em vista predizer o desempenho humano na interacção com computadores. Se à arquitectura do modelo é possível atribuir uma representação gráfica, o mesmo não sucede com estes princípios complementares que acompanham o modelo na sua descrição verbal (parte em linguagem matemática).

Assim, o ser humano possui três processadores interdependentes: o Processador Sensorial, o Processador Cognitivo e o Processador Motor, e quatro memórias. Os processadores funcionam em processamento paralelo (*pipelined parallel*)⁴³. Duas destas memórias - memória visual e memória auditiva - apoiam ou suportam a informação recebida via órgãos receptores do sistema biológico sensorial (os olhos e ouvidos) e funcionam como uma espécie de conversores analógico-digital-analógico. O sistema sensorial do modelo é, portanto, composto por um processador sensorial e duas memórias locais. A Memória de Trabalho, na linguagem hoje corrente a memória de curta duração, é o lugar a partir do qual a informação recentemente adquirida e activa é rapidamente acedida. A quarta memória, é a Memória de Longo Termo, ou em termos actuais memória de longa duração, na qual está

guardada o conhecimento geral do utilizador. É importante não considerar a memória de curta duração e a memória de longa duração como entidades separadas. É preferível imaginar a memória de longa duração como uma rede de nódulos semanticamente interligados e a memória de trabalho como um subconjunto desta rede "activada" num dado instante. O sistema cognitivo é formado então por um processador cognitivo e duas memórias. O sistema motor é formado pelo processador motor.

Cada um destes elementos é ainda descrito quantitativamente através de parâmetros para cada um dos processadores, ciclo de base (que inclui o ciclo de acesso às memórias locais respectivas) e persistência, e de parâmetros para cada uma das memórias, capacidade e tipo de código (ou seja, tipo de informação).

Princípios operadores

Os princípios operadores são nove. Neles se incluem, por exemplo, o princípio que estipula que o ciclo do Processador Sensorial varia inversamente com a intensidade do estímulo, o princípio que diz ser o ciclo de base do Processador Cognitivo mais pequeno quando um esforço maior é induzido por um número crescente de tarefas exigidas ou por uma maior carga de informação (este ciclo diminui igualmente com a prática) ou ainda a lei de Fitt, uma lei que determina o tempo que demora mover a mão em direcção a um objecto alvo, sendo aquela função do tamanho do objecto e da distância a que se encontra⁴⁴.

Destes nove princípios, o princípio 8 parece especialmente importante reter. Trata-se do **princípio da racionalidade** cujo enunciado é "Uma pessoa age de modo a atingir os seus objectivos mediante acção racional, dada a estrutura da tarefa e respectivos *inputs* de informação e é restringida por limitações no seu conhecimento e capacidade de processamento: Objectivos + Tarefas + Operadores + Inputs + Conhecimento + Limites de Processamento = Comportamento". Courtaz (1990: 25) recorda ter este princípio por base a hipótese de Herbert Simon segundo a qual a

complexidade do comportamento de um indivíduo não se deve à sua complexidade interna mas à do meio envolvente ao qual permanentemente se adapta. Mas este princípio da racionalidade não remete só para a complexidade do meio que prevalece sobre a do utilizador quando se procura compreender o comportamento deste. Tem-se até algumas dúvidas que seja exactamente esse o espírito do princípio. Parece, na óptica da presente investigação, que o princípio remete, naturalmente para Simon, mas sobretudo para o seu princípio da racionalidade limitada⁴⁵. Como se sabe, o princípio da racionalidade limitada parte da constatação de que “o que uma pessoa *não pode* fazer *não faz*, por mais que queira” o que significa que “aceita alternativas “suficientemente boas”, não porque prefira o “menos” a “mais”, mas porque não tem outra escolha”⁴⁶(Simon, 1970: 67).

Veja-se agora, grosso modo, como este modelo funciona. Imagine-se um utilizador sentado à frente do seu computador pessoal. O estímulo inicial que desencadeia o processo de tratamento de informação que o modelo procura explicar é um símbolo (&) que aparece no ecrã; daí passa ao Processador Sensorial, deste às memórias respectivas onde o estímulo é convertido (&'). Na memória de curta duração, um código que lhe corresponda (&'') é “activado” (neste processo de correspondência é envolvida a memória de longa duração) e passa ao Processador Cognitivo onde a decisão de carregar num botão é avaliada e tomada, recorrendo-se novamente à memória de longa duração. A informação para a acção “carregue no botão” é activada na memória de curta duração. A seguir, é desencadeada a intervenção do Processador Motor e, finalmente, o movimento de pressão no botão é executado.

Para além de procurar definir um quadro compreensivo do que se passa na interacção (recorde-se que ao nível lexical), o modelo aposta sobretudo na determinação do desempenho do utilizador, para o qual considera ser um bom indicador o **tempo de execução** de uma dada tarefa. Este tempo é calculado pela soma dos tempos de execução de cada uma das operações envolvidas. De acordo com os princípios operadores e em situação laboratorial, Card e os seus colaboradores (1983) estimaram e

testaram os vários parâmetros do modelo, fornecendo assim uma espécie de métrica para a interacção.

A simplicidade do modelo e o facto de ter como resultados valores quantitativos do desempenho do utilizador conferem ao Modelo do Processador Humano qualidades particularmente úteis na perspectiva da concepção e projecto dos sistemas interaccionais. É este o seu principal interesse. O modelo permite facilmente fazer variar as situações interaccionais (características das interfaces e dos utilizadores) e rapidamente obter estimativas para o tempo de duração de uma tarefa, permitindo orientar a selecção das técnicas interactivas que melhor se adaptam às características dos utilizadores e às necessidades específicas das tarefas.

Mas o modelo apresenta limitações (Coutaz, 1990). Duas são muito importantes. Em primeiro lugar, os aspectos abordados referem-se somente aos desempenhos sensoriais e motores. As estruturas cognitivas não são consideradas porque, baseando-se a capacidade preditiva do modelo na contabilização de tempos, estes só se evidenciam fáceis de encontrar nos processos de reconhecimento de símbolos e execução de operações motoras. Nada há no modelo que aborde as questões de aprendizagem, elaboração de conhecimentos, ou estruturas decisórias, por exemplo. Em segundo lugar, o modelo não veicula nenhum método de concepção de técnicas interactivas, já que são inexistentes quaisquer orientações sobre como contornar as dificuldades que determinadas técnicas possam exhibir.

Os modelos Goms e Keystroke Level, desenvolvidos noutro ponto, tentam resolver estas limitações.

2.2.4 A interface como lugar e medium de diálogo

Na transição dos anos setenta para os anos oitenta, com os sistemas de *timesharing* em primeiro lugar e depois com os computadores pessoais, passou a existir uma interface directa entre computador e utilizador. Identificá-la não é difícil, encontramos-la ao seguirmos o

caminho que vai da unidade de processamento central do computador até tropeçarmos no utilizador, como dizem Card, Moran e Newell nas primeiras páginas do seu *The Psychology of Human-Computer Interaction*.

A importância do trabalho destes autores não se refere só ao facto de terem modelizado, em termos de processamento de informação, o comportamento do utilizador de computadores e, assim, terem definido um domínio de intervenção importante para a psicologia cognitiva. Deve-se igualmente ao facto de terem reflectido sobre a natureza da interface-utilizador, acentuando ser a noção chave talvez o facto de o utilizador e o computador se envolverem numa espécie de diálogo porque "tanto o computador como o utilizador têm acesso a uma corrente de símbolos que flui para a frente e para trás para realizar a comunicação" (Card et al., 1983: 5). E acrescentam não ser de esperar que a interacção homem-computador perdesse esse carácter de diálogo conversacional, qualquer que fosse a evolução técnica das interfaces.

Assim, no final dos anos setenta, a interacção com computadores era já uma nova actividade humana e a noção de operador, apropriada para a interacção entre pessoas e máquinas, perdera com os computadores qualquer sentido, já que o ser humano não opera um computador antes dialoga **com** ele para realizar uma tarefa. Vislumbra-se aqui uma das orientações programáticas do IHC: a esfera da comunicação com o computador, a interface-utilizador como lugar onde essa comunicação ocorre e como medium através do qual a comunicação é tornada possível.

A comunicação, e num sentido mais restrito e quiçá menos problemático, o diálogo com o computador, a serem possíveis, convocam claramente a ligação à Inteligência Artificial (IA). Ainda num registo de perspectiva histórica, quanto ao processo de constituição do IHC, veja-se agora rapidamente a que níveis o elo à IA se foi estabelecendo.

O diálogo homem-computador: um elo à IA

O IHC emergiu e dinamiza-se no quadro do desenvolvimento da tecnologia dos computadores e das suas aplicações. O desenvolvimento tecnológico associado aos computadores é habitualmente separado em dois grandes domínios tradicionalmente distintos com motivações e dinâmicas próprias: a engenharia do *hardware* e *software* e a Inteligência Artificial (IA). Tomando como ponto de referência o irromper do IHC - em meados da década de sessenta, Brian Gaines e Mildred Shaw (1986a; 1986b) afirmam que o contexto de desenvolvimento do IHC tem sido o dos desenvolvimentos precedentes na engenharia do *hardware* e *software*⁴⁷, e posteriormente o de algumas das contribuições da IA⁴⁸.

Até aqui foram acompanhados os traços mais importantes do processo conducente à autonomização do IHC, cujo eixo central foi a importância crescente atribuída ao estudo do utilizador, relacionando-o com as características genéricas de evolução dos produtos da engenharia do *hardware* e do *software*, enquadradas estas em gerações de computadores e/ou em gerações da informática, para uma perspectiva mais ampla. Elaborar-se-á um pouco a relação entre IHC e IA, mais uma vez apoiada no calendário que o quadro I resume.

Viu-se que, na década de setenta, a motivação impulsionadora do IHC foi dotar os sistemas computacionais de interfaces que permitissem contrariar a imposição de adaptação à máquina a que um utilizador estava sujeito, se dela queria tirar partido. Consensualmente, o computador deveria ser considerado uma ferramenta e para tal, para ser útil, deveria ser fácil de manipular.

Uma outra perspectiva fora já delineada. A da simbiose homem-computador, a da cooperação, onde o computador é um parceiro. Se a amplificação das capacidades humanas pode ser vista na perspectiva instrumento por via de uma extensão das capacidades próprias do ser humano, na simbiose, essa amplificação é procurada na complementaridade de capacidades distintas. Esta outra perspectiva encontrou na IA, desde

sempre, um terreno fértil onde se desenvolver e prosperar. Se a evolução histórica do IHC se tem desenvolvido em paralelo com a da IA, sem no entanto ter atraído as atenções e emoções que esta última quase sempre gerou, uma das razões é precisamente o facto de não ter perfilhado a perspectiva simbiose, nos seus anos de formação e na primeira década de institucionalização - sendo a perspectiva do computador como uma ferramenta a preferencialmente acentuada - perspectiva que a IA apaixonadamente desenvolveu nas décadas de cinquenta e sessenta.

Só muito recentemente a opinião pública começou a falar de alguns dos produtos do IHC, em primeiro lugar dos sistemas amistosos (user-friendly) e, há poucos anos, de algumas das componentes espectaculares da realidade virtual, extensão e amplificação actualmente já autonomizada do IHC. Este interesse advém com certeza da espectacularidade das aplicações deste domínio, mas igualmente da transformação no estatuto do computador que elas indiciam. No caso dos jogos electrónicos, só para citar uma das mais antigas e mais "simples" destas novas aplicações, o computador dificilmente poderá ser encarado como uma ferramenta. Ora é um parceiro de jogo, ora é o próprio jogo.

Estas aplicações são actualmente possíveis por diversos factores e entre eles está a efectiva contribuição do trabalho que tem sido desenvolvido em muitos dos subdomínios da IA. Esta contribuição da IA pode globalmente ser vista em três planos: 1) o plano dos modelos cognitivos do utilizador, bem como os meios de teste desses modelos, 2) o plano das possibilidades de utilização de sistemas inteligentes, capazes de se adaptarem às necessidades do utilizador, capazes de ajudar o utilizador a compreender o sistema e capazes de ajudar o utilizador num ambiente educacional (Booth, 1991: 11), capazes de compreensão das linguagens naturais e 3) no plano da incorporação nos artefactos interaccionais de tecnologias especificamente desenvolvidas na IA (visão, reconhecimento de voz, linguagens orientadas por objectos, etc...) ⁴⁹.

2.2.5 A afirmação do IHC

Na transição dos anos setenta para os anos oitenta, existia já uma comunidade de investigadores dedicada ao estudo dos factores humanos dos sistemas computacionais. O cerne da questão tinha sido identificado - *Know the User* - e a contribuição, cientificamente apoiada de disciplinas exteriores ao mundo da construção de *hardware* e *software* explicitada. Em 1973, no livro de James Martin, podia ler-se "O homem deve tornar-se o foco principal do *design* de sistemas. O computador está aqui para o servir, para lhe fornecer informação e para o ajudar a desempenhar o seu trabalho. A facilidade com o qual comunica com ele determinará o alcance com que o usa. Se o utiliza ou não poderosamente dependerá da linguagem homem-máquina disponível e do quão bem for capaz de o compreender"⁵⁰.

Entretanto, apareceram os primeiros computadores pessoais. Com o decorrer da década de oitenta, o seu poder de computação, velocidade de processamento e suporte gráfico aumentaram extraordinariamente; as aplicações diversificaram-se, a conjugação com as telecomunicações afirmou-se e os preços baixaram. Estavam criadas todas as condições para que a utilização de computadores se generalizasse, seja nas actividades profissionais, seja nas de lazer ou domésticas, o que pressupunha serem os sistemas fáceis de aprender, fáceis de utilizar e, porque não, agradáveis. Surgiu, assim, um interesse comercial forte pela consideração dos factores humanos nos sistemas computacionais. O termo amistosidade tornou-se a palavra promocional chave e os investimentos na investigação relativa à problemática da interacção homem-computador aumentaram. Proliferaram os encontros científicos, surgiram as primeiras publicações periódicas especializadas e o IHC afirmou-se como domínio de investigação autónomo. Como dizem Baecker e Buxton, no final do seu artigo de revisão histórica do processo de formação e autonomização do IHC: "Agora começa verdadeiramente o trabalho árduo" (Baecker & Buxton, 1987) ⁵¹.

As linhas de força dominantes do actual IHC são a reafirmação da importância da interface-utilizador enquanto conceito e lugar por onde pode

passar a solução do problema da interacção e o acentuar da necessidade de apoio e contributo da investigação em IHC à produção do *software* interaccional. Esta contribuição é encarada de três formas. Uma, herdada da década anterior, exprime-se por via da avaliação de situações interaccionais, habitualmente em laboratório mas cada vez mais em ambientes reais, e procura potenciar o aumento da produtividade de desempenho do sistema homem-computador e a usabilidade dos programas (a facilidade de aprendizagem, de uso e adequação às necessidades de trabalho dos utilizadores).

Num segundo tipo de contribuições, típicas dos anos oitenta, os esforços de investigação concentram-se no estabelecimento de teorias da interacção, baseadas particularmente na psicologia cognitiva e nas ciências da cognição, de onde se retiram os princípios regulamentadores da concepção dos sistemas interaccionais, que incluem conhecimentos sobre o comportamento cognitivo dos utilizadores em situação de trabalho.

Finalmente, uma terceira orientação na investigação em IHC, que vem ganhando força sobretudo a partir do final da década de oitenta, reclama um papel cada vez mais activo na efectiva criação e construção de novos sistemas, pretendendo até assumir um papel impulsionador e líder.

Actualmente, a formalização da interacção homem-computador contempla na sua totalidade a tríade utilizador-computador-tarefa. É igualmente nesta relação tripartida que ela interessa à presente investigação, enquanto processo de influência mútua entre utilizador e computador configurando uma nova forma de trabalho - que parece tender a efectivar-se cada vez menos através dos computadores e mais com os computadores. É na medida em que a interface interfere neste processo que em particular ela atrai. Nesta ordem de ideias são menos as modelizações de aspectos particulares e mais os esforços de modelização da interacção em sentido amplo o foco de atenção deste trabalho.

Em vez de entrar directamente nos modelos e teorias da interacção no IHC, julga-se necessário apresentar previamente, de forma tão sistemática e formalizada quanto possível, o actual IHC. Duas razões o justificam

quando, porventura, seria possível ultrapassar esta etapa, dado o que já se disse. A primeira prende-se com o facto de ser o IHC um domínio recente e dinâmico, com uma produção científica variada e dispersa, pelo que uma descrição mais compreensiva e sistematizada do domínio que melhor o circunscreva nas suas várias vertentes não será um esforço vão. A segunda razão resulta de se considerar ser a compreensão da teorização que acompanha a "construção da interacção" necessária, parecendo esta fazer-se mais eficazmente com ideias claras sobre o que é o IHC e quais os conceitos que manipula, e as ideias claras muitas vezes só surgem com o processo de escrita.

2.3 O IHC: apresentação formal de um domínio de investigação

2.3.1 Definição e objectivos

São motivações dos investigadores em IHC a optimização do ambiente de trabalho, a convicção de que "as possibilidades desta máquina surpreendente estão limitadas, não pelo seu poder de computação, mas pelo seu poder de comunicação com os utilizadores" e a ideia de que o sucesso ou insucesso dos sistemas computacionais está subtilmente relacionado com aspectos complexos e mal compreendidos como, por exemplo, se o sistema é simpático ou hostil, fácil ou difícil de aprender e usar, tolerante ou intolerante aos erros do utilizador⁵².

Estas afirmações estão longe, obviamente, de poderem ser consideradas sinónimas. Sem preocupações de definição e explicitação, ou de estabelecimento das relações de ordem entre cada uma delas, dir-se-á, de uma forma que se julga consensual, que a optimização do ambiente de trabalho pressuporá com certeza, para além das funcionalidades adequadas às tarefas em causa, uma cada vez maior usabilidade, e esta

incluirá com certeza facilidade e eficiência no diálogo entre o utilizador e o computador.

Optimizar o ambiente de trabalho, melhorar a usabilidade e o poder de comunicação dos computadores são portanto objectivos que, de uma forma ou outra, o IHC almeja alcançar. A prossecução destes objectivos assenta nalgumas características particularmente poderosas e interessantes dos computadores, como a interactividade, capacidade simulatória e virtualidade, e envolve a reflexão sobre outras que, de uma maneira ou outra, se julga nele deverem ser incorporadas, como a usabilidade, a amistosidade, a comunicação e o diálogo, para citar as que parecem mais importantes.

Em síntese, a razão de ser fundamental do IHC é a constatação da existência de um problema e a sua motivação encontrar-lhe uma solução. O problema é o não serem as capacidades do computador organizadas e inscritas nos programas de aplicação só por si passíveis de serem fácil e eficientemente utilizáveis pelos utilizadores comuns, mesmo quando os programadores se servem do seu bom-senso e intuição para o conseguirem. A solução tem sido tentar aumentar o conhecimento sobre o utilizador, compreender o comportamento do utilizador na realização de tarefas e enfatizar a importância de a priori incorporar esse mesmo conhecimento no processo que conduz a elaboração dos programas de aplicação. Assim, o IHC estuda 1) a natureza da interacção homem-computador, 2) a sua relação com os artefactos interaccionais e 3) os artefactos interaccionais em si mesmos, não isoladamente mas 4) no contexto de desempenho de determinadas tarefas, particularmente em ambientes de trabalho.

Esta definição destaca do objecto de estudo do IHC, o sistema utilizador-computador-tarefa num contexto determinado, a interface-utilizador e separa-a do computador propriamente dito, ou do programa de aplicação, o que, assinala-se, é já propor um modelo de interacção. Dito de outra forma, e vale a pena acentuar este aspecto, considera-se que é através das interfaces-utilizador que utilizadores e computadores interagem: a interface-utilizador é a única parte do sistema computacional

que lida directamente com o utilizador; os outros módulos obtêm *input* do utilizador através dela e dependem dela para fornecer *output* ao utilizador (Green, 1985), como ficará claro com a formalização do sistema interactivo apresentado no ponto 2. De um lado, tem-se o utilizador que dialoga com a interface-utilizador e do outro o programa de aplicação com o qual a interface-utilizador comunica. A este nível, uma das questões centrais em IHC, particularmente nalguns dos seus subdomínios de investigação, é precisamente encontrar um modelo da interface-utilizador que inclua uma descrição do utilizador e uma descrição da aplicação. A interface-utilizador pode assim ser encarada como uma espécie de mediador entre o utilizador e o computador.

Pela própria natureza do objecto de estudo em IHC, por imperativos de eficiência do processo de desenvolvimento do *software* e por uma lógica antiga de compartimentação do saber científico em campos disciplinares distintos, os esforços de investigação em IHC realizam-se a vários níveis, convocando disciplinas várias, cada uma delas bem firmada em campos teóricos próprios.

Os vários domínios em que a investigação em IHC se reparte e a multiplicidade de contribuições disciplinares que aqueles convocam sugerem duas das características mais marcantes do IHC, a saber, o seu carácter multidisciplinar e a dualidade ciência-tecnologia, (Rasmussen & Andersen 1991) e indiciam as contrariedades que essas mesmas características lhe conferem: carácter fragmentário da investigação em IHC, sobreposições difíceis de esclarecer, penosa articulação numa visão de conjunto das múltiplas perspectivas, propósitos e definições do domínio, dificuldades que outras tentativas de definição revelam claramente, como por exemplo:

- o IHC é uma ciência que procura encontrar modelos analíticos que podem ser usados para fazer predições quantitativas sobre o desempenho dos utilizadores com uma interface mesmo antes de esta ser construída (Baecker & Buxton, 1987);

- o IHC é uma nova área da psicologia preocupada com a análise e concepção das interfaces utilizador, "isto é, computadores tal como experimentados e manipulados pelos utilizadores" (Carrol & Campbel, 1989);

- o IHC é "simplesmente uma aplicação da ciência cognitiva, dos seus princípios e conhecimentos" (Diaper, 1989)⁵³;

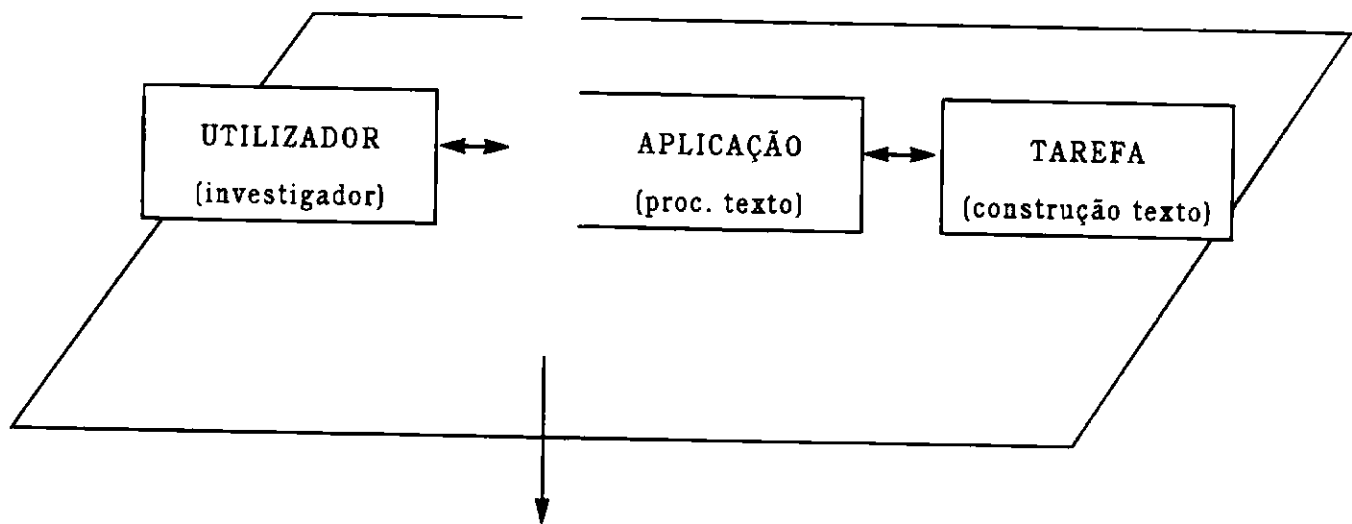
- a interacção homem-computador tem sido estudada no quadro da investigação da ergonomia do software com o objectivo de adaptar os comportamentos do computador (as suas manifestações externas) ao funcionamento cognitivo do utilizador, no sentido duma assistência cada vez mais eficaz e menos constrangedora para o utilizador (Brangier 1991).

2.3.2 Domínios de investigação⁵⁴

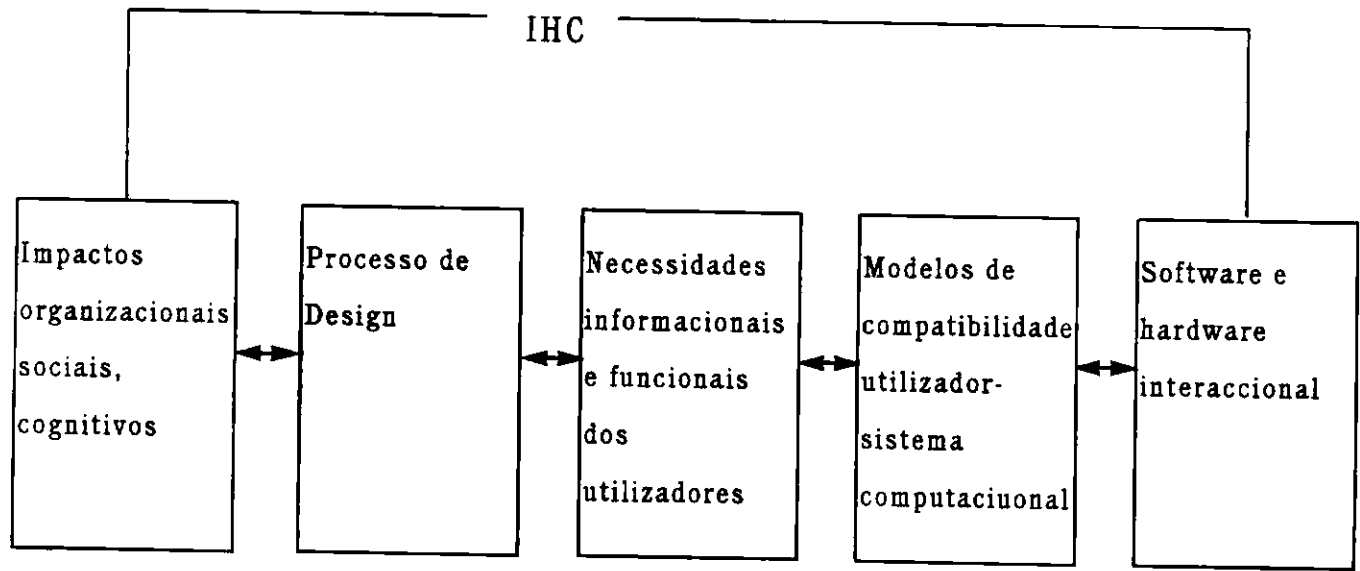
Podem considerar-se na investigação em IHC cinco sub-domínios de investigação, cada um deles intervindo no estudo da interacção homem-computador a um nível diferente e que frequentemente se interligam. Trata-se da investigação relativa ao *hardware* e *software* interaccional, da investigação em modelos de compatibilidade utilizador-sistema computacional, da investigação ao nível das necessidades informacionais e funcionais dos utilizadores, da investigação sobre o processo de concepção e *design* dos artefactos interaccionais e, ainda, da investigação respeitante aos impactos sociais, organizacionais e cognitivos. Como se pode ver no esquema abaixo, estes diferentes níveis como que se sobrepõem em camadas ou planos sucessivos de abordagem da questão interaccional, desde o computador até ao utilizador. Descrevem-se a seguir, brevemente, cada um destes domínios de investigação.

Domínios da investigação em IHC

INTERFACE



IHC



- Investigação em *hardware* e *software* interaccional.

A este nível são considerados os artefactos interaccionais, as técnicas e tecnologias interaccionais *hardware* e *software*. O objectivo é concebê-las, desenvolvê-las e sugerir quando e em que situações devem ser utilizadas. Investigam-se, por exemplo, as consequências das novas técnicas para a entrada e saída de comandos e dados, por exemplo, o reconhecimento e a simulação de voz.

- Investigação em modelos de compatibilidade.

A este nível, a questão fulcral é investigar como compatibilizar o modelo da tarefa imbuído no sistema computacional (a imagem do sistema) com o modelo mental que o utilizador possui⁵⁵. O IHC preocupa-se, nesta perspectiva, em fornecer teorias e instrumentos que permitam modelizar o conhecimento que o utilizador tem e utiliza na realização de uma tarefa com o conhecimento que possui quer da tarefa, quer do sistema. O objectivo é possibilitar ao designer a possibilidade de concepção de sistemas usáveis tornando explícito o modelo que o utilizador dispõe da tarefa e do sistema. Neste domínio o objecto de estudo primordial é o utilizador e a sua relação com a interface.

- Investigação ao nível da tarefa (nec. informacionais e funcionais).

Para que a interacção seja bem sucedida, o sistema computacional deve preencher as necessidades informacionais do utilizador e dar-lhe liberdade para realizar as tarefas que pretende da forma para ele mais adequada: a adaptação da tarefa ao utilizador é uma determinante do sucesso de uma aplicação. Assim, obter uma boa interface obriga à elucidação das necessidades funcionais e informacionais do utilizador.

É importante perceber a distinção entre o nível anterior e este. No nível anterior, o ponto essencial é perceber como o utilizador realiza as tarefas, como o utilizador age. Aqui, a questão central é compreender a natureza das tarefas globalmente. Muito embora estes dois níveis se sobreponham, é possível separá-los, competindo ao IHC, no nível agora

considerado, encontrar os meios através dos quais identificar e compreender as necessidades dos utilizadores e as formas de assegurar a sua satisfação pelos sistemas computacionais. É por isso um nível analiticamente mais próximo do utilizador e formalmente anterior ao nível precedente. O objecto de estudo fundamental neste domínio é a tarefa, a relação utilizador-tarefa.

- Investigação sobre o processo de concepção e *design* dos artefactos interaccionais.

Trata-se neste domínio de discutir e definir a metodologia a seguir no projecto de concepção das interfaces, incluindo a indicação dos profissionais e das competências a envolver. É a este nível que o conceito de projecto centrado no utilizador (*user centered design*) tem sido evocado e acentuado em desfavor do projecto centrado no sistema computacional, procurando-se incluir a participação do utilizador a montante da concepção das interfaces, e não somente a jusante nas etapas de avaliação, ou seja em todo o ciclo de vida (*life cycle*) do processo de programação.

- Investigação sobre o impacto socio-organizacional

Neste domínio de investigação, a perspectiva dominante tem sido a de avaliar os impactos nas organizações, seja ao nível dos grupos, seja individualmente, em particular no que respeita as alterações dos papéis desempenhados pelos utilizadores nas empresas e instituições. Os objectivos são, atente-se, contribuir para a concepção dos artefactos interaccionais, em particular a sua componente *software*, de forma a evitar a falta de especialização dos postos de trabalho e o conflito entre grupos.

É obviamente um domínio de contornos difíceis de traçar, cujo tipo de preocupações tende a alargar cada vez mais as suas fronteiras, correndo o risco de não ter especificidade ao assemelhar-se à investigação no universo das ciências sociais e humanas preocupada com os artefactos sociotécnicos, na perspectiva de alguns autores. É o caso de Baecker e Buxton (1987a) que simplesmente não consideram ser este um domínio da investigação do IHC, ao contrário de Paul Booth (1989) ou de Rasmussen e Anderson (1991) e

ainda de Anderson e colaboradores (1993), muito embora, para estes investigadores, com algumas reservas⁵⁶.

Para que a contribuição do universo das Ciências Sociais e Humanas possa ser incluída como domínio de estudos relevante para o IHC, parece ser consensual dever contribuir com especificações que sirvam a concepção das interfaces, o que, sendo fácil de enunciar, não é fácil de executar. Mais difícil o será, se se considerar ainda que as preocupações com os efeitos deveriam ser alargadas a outros planos que não os estritamente organizacionais e a ambientes de trabalho fora do mundo das empresas ou da administração pública, ou que a própria problemática dos efeitos, normalmente assente numa relação causal entre a tecnologia e a sociedade, deveria ser complementada, para não dizer substituída, por uma problemática que equacionasse o “como” e o “o quê” do processo de mudança de um sistema socio-técnico, e não somente o “porquê” (Rasmussen & Anderson, 1991). A ênfase actual no estudo da tarefa e nas necessidades informacionais dos utilizadores e ainda na consideração dos contextos sociais e culturais da utilização dos meios informáticos, sem que directamente se equacione um sistema computacional específico, permitem vislumbrar uma área de intervenção para as abordagens de pendor sociológico, psico-sociológico e antropológico.

2.3.3 Carácter multidisciplinar

Um dos objectivos primordiais do IHC é explicitar princípios regulamentadores da interacção homem-computador que sirvam de suporte à concepção e *design* dos artefactos interaccionais. Viu-se como a pressecução destes objectivos se concretiza em níveis ou domínios de investigação diferenciados que apelam, dada a sua natureza, à contribuição de múltiplas disciplinas.

As disciplinas que compõem o IHC são a ergonomia, a psicologia cognitiva, as ciências da cognição, a engenharia do *software*, a linguística computacional e a inteligência artificial (Booth, 1989; Rasmussen &

Andersen, 1991). Fazendo igualmente parte integrante do IHC, mas de participação não consensual, ou claramente ainda por definir, pode-se referir a psicologia social, a sociologia e a antropologia⁵⁷.

Esta proliferação de abordagens manifesta-se numa variedade de metodologias, que se reúnem em quatro grandes tipos (Rasmussen e Andersen 1991):

- evidências sistemáticas empíricas sobre as relações utilizador-interface;
- estudos de campo que têm como objecto o comportamento dos utilizadores envolvidos em tarefas reais em ambientes reais;
- trabalhos específicos no domínio do conhecimento e da linguagem;
- modelos e teorias da cognição humana e dos sistemas artificiais.

Esta multiplicidade disciplinar que o objecto de estudo em IHC impõe, se é em si mesma enriquecedora para este domínio de investigação, potencia, no entanto, uma natural profusão de paradigmas e linguagens que cria dificuldades ao IHC, menos pelo confronto de paradigmas - que se têm evidenciado uma fonte de riqueza - e mais pela dificuldade em, sem uma base mínima comum de entendimento, comparar, avaliar e articular os modelos e conceitos utilizados (Rasmussen e Andersen, 1991).

Pela sua predominância, o paradigma computacional ou do processamento da informação merece uma referência particular. Herdado da psicologia cognitiva e abraçado pelas ciências cognitivas ou da cognição, tem, sem sombra de dúvidas, fornecido ao IHC a respectiva orientação teórica. Por um lado, o homem é visto como um sistema de processamento de informação, enquanto componente de um sistema mais vasto, composto por seres humanos e entidades físicas e é ele próprio composto por subsistemas: sensorial ou perceptivo, cognitivo ou processual (com capacidades de memória) e motor (ou de resposta), como referido em ponto anterior. Por outro lado, o pensamento é descrito como uma manipulação de uma representação interna - um modelo mental - de um domínio externo (Hunt, 1991)⁵⁸. Neste sentido têm sido prevalecentes as linhas de investigação do

IHC que privilegiam, como condição para a compreensão da interacção, a necessidade de elaborar modelos mentais do utilizador, tanto uma descrição do que o utilizador pensa do sistema computacional, como uma descrição da tarefa a executar.

É partindo destes princípios que os esforços do IHC se têm centrado na parametrização da actividade humana de processamento de informação, concretamente decompondo as tarefas do utilizador em elementos que podem adequadamente ser descritos por modelos. Tem-se verificado que esta abordagem funciona bem ao nível das capacidades cognitivas de rotina ou de baixo nível mas é inadequada para descrever tarefas cognitivas complexas - sendo este o domínio, por excelência, de reflexão das ciências da cognição (Hollnagel, 1991).

Actualmente está a surgir uma nova orientação, centrada na identificação e compreensão das tarefas que levam o utilizador a interagir com computadores, a partir da qual se procura compreender as necessidades cognitivas de tarefas complexas em meio natural e se tenta descrever as tarefas mais a um nível estratégico e táctico, do que operacional. Sublinhe-se ainda a progressiva afirmação de uma outra direcção de pesquisa, já aflorada anteriormente, no sentido de incorporar na investigação sobre a interacção homem-computador, as componentes sociais e mesmo afectivas, envolvidas na interacção com os artefactos computacionais (Howell, 1993). Não parece ser possível sustentar por mais tempo a irrelevância deste tipo de análise para o próprio IHC.

2.3.4 Dualidade ciência-tecnologia

Para terminar este ponto de síntese das características formais da actual investigação em IHC, importa deixar assinalada a tensão existente entre as necessidades práticas da concepção das interfaces e a necessidade de teorização sobre a interacção homem-computador. Segundo Hollnagel, este é um problema que só tem sentido se ao IHC se quiser

atribuir um estatuto de ciência por oposição ao estatuto de uma engenharia (Hollnagell, 1991: 164-165; 194-195), estatuto que deve manter porque lhe compete ser uma aplicação de teorias com o propósito muito explícito de facilitar a utilização dos computadores como ferramentas de trabalho. O estatuto científico do IHC - ciência ou tecnologia (ou engenharia) - é efectivamente uma polémica, ainda não resolvida, como expressam Rasmussen e Andersen (1991).

Enquanto ciência, competirá ao IHC descobrir e estabelecer as teorias, os modelos e os princípios que explicam o comportamento humano na sua relação com os computadores e que governam a actividade cognitiva humana em meios artificiais. Enquanto disciplina da engenharia, serão seus objectivos produzir e explorar princípios orientadores no desenho das interfaces de interacção, indo ao encontro das necessidades e capacidades dos respectivos utilizadores. De facto, estas duas orientações coabitam, estando a ganhar a orientação "ciência" importância nos últimos anos, pesem embora as vozes discordantes que consideram desviar-se, assim, o IHC da sua natureza de disciplina prática.

Não compete a esta dissertação argumentar num sentido ou noutro. Se a interacção com computadores é já mais uma esfera da actividade humana, procurar compreendê-la é *ipso facto* importante, senão mesmo imperioso, na sua relação com outras actividades. Pareceu por isso natural procurar no IHC - domínio que se reclama da investigação sobre a interacção homem-computador e que cada vez mais intervêm na construção desta interacção - as formulações teóricas que ajudem o processo de compreensão da interacção, que se empreendeu com a presente investigação, pouco importando se na sua linha de orientação "engenharia" se na vertente "ciência".

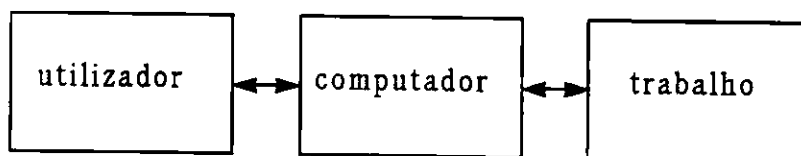
2.4 A “construção da interacção”: conceitos de base

Até este ponto seguiu-se o percurso de formação do IHC e procedeu-se à respectiva apresentação formal enquanto domínio de investigação. Viu-se que o IHC existe por causa de um problema que se exprime simplesmente em tornar os computadores úteis aos utilizadores.

Compreender mais aprofundadamente a interacção homem-computador, tal como formulada pelo IHC, e quais os conteúdos dos modelos e teorias que este domínio de investigação propõe para a sua representação e resolução são objectivos que obrigam à definição de alguns conceitos básicos e recorrentes nesta problemática e a uma formalização conceptual mais rigorosa da interacção homem-computador. Esta tarefa é dificultada pela ausência no IHC de uma disciplina mãe e de fundamentos teóricos sólidos (Storrs 1989; Rasmussen e Anderson, 1991), tal como acontece aliás noutras disciplinas de formação recente cujo objecto de estudo está sujeito a permanente mudança, como as ciências do ambiente ou as ciências da comunicação.

Apresentar-se-á, como ponto de partida, um modelo simples, e inicial, para a interacção homem-computador, “inicial”, porquanto se constitui como uma primeira aproximação à conceptualização da interacção. No capítulo 3. serão apresentados outros modelos.

Assim, na interacção homem-computador estão envolvidas duas partes, ou agentes: o utilizador e o computador, mais especificamente o sistema computacional interactivo. O propósito de um sistema computacional interactivo é ajudar o utilizador a alcançar determinados **objectivos**, muitas vezes de trabalho, num dado domínio da actividade humana (é na situação de trabalho que a interacção homem-computador mais interessa à presente investigação)⁵⁹.



Por **domínio**, subentender-se-á uma área de competência e conhecimento de uma dada actividade humana. Como exemplos de domínios ter-se-ão a preparação de documentos textuais ou o desenho de gráficos. Em cada um destes domínios, o utilizador formula objectivos cuja concretização envolverá a execução de tarefas. Uma **tarefa** refere-se, assim, a um domínio e manipula conceitos desse domínio. No caso da preparação de documentos são exemplos de tarefas escrever o texto, corrigir os erros ou formatar o texto, e são exemplos de conceitos relacionados "o texto" ou "os erros".

As tarefas podem ser analisadas numa estrutura hierárquica, tal como os objectivos aliás, o que significa que cada objectivo genérico se pode subdividir em objectivos parcelares, sendo cada um destes o resultado esperado pela realização de uma dada sub-tarefa. O propósito de um sistema computacional exprime-se, assim, em última instância pelo contributo ao cumprimento de uma tarefa ou conjunto de tarefas, que podem não coincidir com a totalidade das tarefas a que a prossecução de um dado objectivo obriga. Quer dizer, que algumas tarefas podem ser informatizadas e outras não.

Um **programa de aplicação** é desenvolvido para resolver (ou ajudar a resolver) problemas relativos a um dado domínio e é para isso e por isso que um utilizador usa um computador. Um programa de aplicação, ou simplesmente uma aplicação, disponibiliza portanto meios para o utilizador realizar tarefas.

A utilização de um sistema computacional interactivo envolve utilizador e computador num processo de interacção, considerando-se a **interacção** como um processo de troca de informação entre estes dois agentes no qual cada um altera o estado do outro (um processo de influência recíproca), e podendo esta alteração ser intencional ou não, propositada ou não, consciente ou não. Por **estado** de um agente, entender-se-á um conjunto

de crenças, objectivos, planos, intenções, atitudes, valores, disposições e características físicas do agente (Storrs, 1989), amálgama esta que não inclui necessariamente, para cada um dos agentes, a totalidade destes atributos mas, eventualmente, só parte deles⁶⁰.

A **funcionalidade** de um programa de aplicação, em termos genéricos, refere-se ao que pode ser feito com um programa de aplicação, ao conjunto dos produtos que a aplicação disponibiliza que, em última instância, tornam o computador útil para o utilizador [Kammersgaard, 1988]. Isto significa que a funcionalidade pode ser relacionada com as tarefas de um dado domínio e que a sua caracterização e avaliação se faz sobretudo em relação a essas tarefas. Em termos restritos, fala-se em **funcionalidades** de um programa de aplicação em referência aos tipos de sub-tarefas cuja realização o programa torna possível, através de um conjunto de ferramentas *software*: num programa de processamento de texto, as funcionalidades são, por exemplo, o dactilografar, a formatação ou a correcção automática de erros de sintaxe⁶¹. A funcionalidade pode, sinteticamente, ser encarada como um serviço possível de ser prestado pelo computador ao utilizador.

2.4.1 O ciclo interactivo

Definidos estes conceitos, dir-se-á que um sistema informático interactivo envolve quatro componentes: o **Utilizador (U)**, o computador propriamente dito, a que se chamará **Sistema computacional (S)**, o **Input (I)** e o **Output (O)**⁶².

No **Sistema** computacional incluem-se o *hardware* e o *software* computacional (*software* de sistema e programas de aplicação - relativos às funções de computação definidas em 1.2); no **Input**, o *hardware* e *software* para a entrada de comandos e dados a efectuar pelo **Utilizador** e no **Output**, o *hardware* e *software* de apresentação do estado do Sistema (ambos, relativos às funções de comunicação e controlo evidenciadas em 1.2)⁶³.

As componentes Input e Output sobrepoem-se actualmente muitas vezes e tendem mesmo a diluir-se com alguns dos modernos meios e técnicas interaccionais, como é o caso típico do écran e de alguns modos ou estilos de interacção; representam, no entanto, funções do sistema logicamente distintas.

As componentes Input e Output no seu conjunto definem a **interface-utilizador**. O conjunto **S+I+O** forma o **sistema computacional interactivo (C)**, o que vulgarmente se chama "**computador**" (ver a figura abaixo, p.114).

Os conceitos que o utilizador e o sistema dispõem em relação a um dado domínio não são à partida os mesmos (dificilmente o serão, aliás) e cada um dos agentes utiliza linguagens diferentes para a eles se referir. (Note-se, que os conceitos que o sistema computacional tem do domínio, conceitos expressos no programa de aplicação, são um reflexo dos conceitos que o programador tem para esse mesmo domínio). De um ponto de vista do observador, do analista, do investigador em IHC, tanto o Utilizador como o Sistema podem ser descritos através de uma linguagem específica a cada um deles, respectivamente **LU** e **LS**, linguagens para a representação do Utilizador e do Sistema na interacção: **LU** descreve os atributos relevantes ao estado do Utilizador e **LS** os atributos computacionais do estado do Sistema.

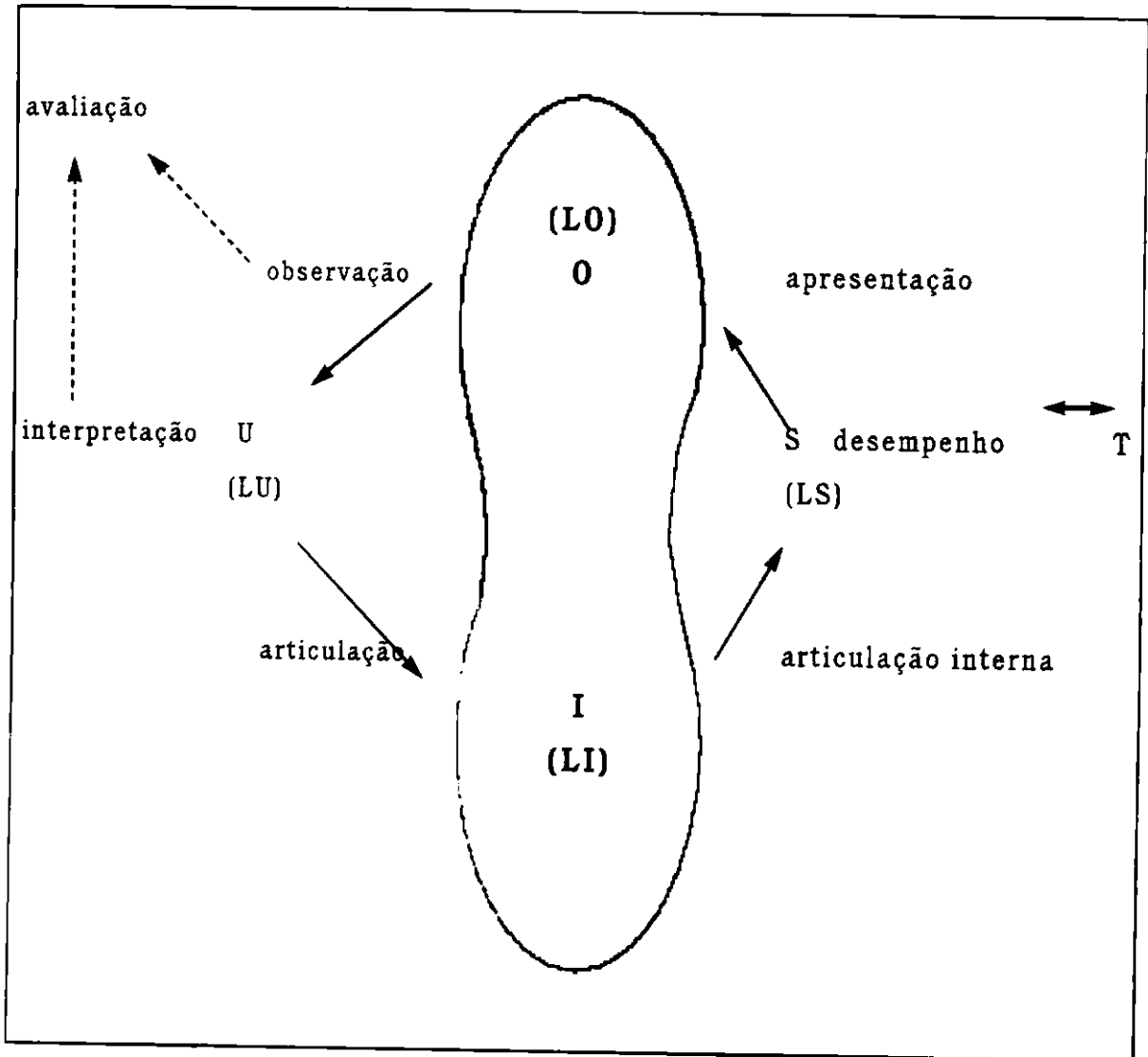
Acrescente-se que tanto o Input como o Output têm igualmente linguagens que lhes são próprias, **LI** para a primeira componente e **LO**, para a segunda, e diferentes da do Sistema, **LS**.

A execução de uma dada tarefa com o computador pode, então, ser descrita através do **ciclo interactivo** ou processo interactivo⁶⁴. O ciclo interactivo desenvolve-se em seis fases. Quatro destas fases correspondem à passagem de uma a outra das quatro componentes, e nestas fases a questão essencial que se coloca é a tradução de uma linguagem para outra. A quinta fase relaciona-se com o desempenho do sistema computacional e consequente alteração do seu estado, e a sexta fase consiste na interpretação pelo utilizador dos resultados obtidos e consequente

alteração do respectivo estado.

Não será um artifício dizer que o ciclo se inicia em U (no utilizador), com a formulação por este de um objectivo de trabalho e a identificação de uma tarefa para o alcançar. U só pode aceder a e manipular S (aceder à tarefa do sistema que julga corresponder à que deseja e desencadeá-la) através de I e, assim, tem de articular o que pretende na linguagem LI (fase de **articulação**). Esta é traduzida para LS em termos das operações que S terá de executar (fase de **articulação interna**). S transforma-se no sentido descrito e muda o seu estado (fase de **desempenho**). A seguir o novo estado do sistema tem de ser apresentado, transmitido ou comunicado, a U. Para que isso suceda, os valores ou atributos do novo estado de S têm de ser traduzidos para a linguagem de O, LO, em termos dos conceitos de O (fase de **apresentação**). Cabe, finalmente, a U, observar e interpretar O (fases **observação** e de **interpretação**, respectivamente), e ainda avaliar os resultados obtidos face aos objectivos iniciais. As fases articulação interna, desempenho e apresentação podem ser apelidadas no seu conjunto de fase de **execução** e as fases observação e interpretação de fase de **avaliação**.

Ciclo interactivo



Legenda:

interface - utilizador = I+O

Sistema interactivo = C+U

T = tarefa

Sistema computacional = S

U = utilizador

Computador = S+I+O (sistema computacional interactivo)

(é ainda componente do modelo o meio envolvente - E)

Esta formulação analítica tem a vantagem de, para além da sua extrema simplicidade, tornar mais evidentes os pontos **problemáticos** na interacção e separar as componentes nas quais é possível intervir directamente, ou seja, separa o que diz respeito ao sistema computacional interactivo (S+I+O), e sobre o qual é possível intervir directamente, do que é inacessível à acção de construção técnica, i.e. o utilizador, as suas características e capacidades. A intervenção sobre o utilizador far-se-á somente de forma indirecta inscrevendo no sistema computacional os meios para que possa de forma tão eficiente quanto possível articular o que pretende (na linguagem LI) e proceder a uma útil observação dos resultados (na linguagem LO) e respectiva atribuição de sentido, o que não significa de todo uma relação de causa e efeito universal entre as acções sobre o sistema e as reacções do utilizador⁶⁵. Este modelo tem ainda a virtualidade de poder ser um instrumento útil a partir do qual 1) progredir na formalização da questão da interacção, tornando possível de forma tão organizada quanto possível nele ir enquadrando outros conceitos importantes e nele ir acrescentando novas componentes e 2) encaixar de forma compreensiva os subdomínios de investigação e as múltiplas contribuições teóricas do IHC, rapidamente descritos no ponto anterior.

Tem naturalmente a desvantagem, inerente a quase todas as formalizações por fases de processos complexos, de forçar a separação de etapas que realmente sucedem em paralelo, como é o caso óbvio para o utilizador da observação e interpretação, e como é o caso, por exemplo, dos sistemas interactivos cujo suporte de ligação ao utilizador são os estilos de interacção por manipulação directa, uma mesma técnica interaccional tanto para a entrada como para a saída de dados, como já assinalado.

Repare-se que a tarefa está sempre implícita no modelo na medida em que todo o ciclo interactivo se refere a uma tarefa ou a um conjunto de tarefas concretas. Acima de tudo é da satisfação na realização da tarefa que a eficiência do ciclo interactivo depende já que só quando envolvidos na realização de uma tarefa é que poderemos julgar da adequação das ferramentas que utilizamos. A progressão na formalização do processo de

interacção deverá por isso contemplar de forma mais explícita a tarefa, dimensão de investigação a que o IHC tem vindo progressivamente a dar maior atenção⁶⁶.

2.4.2 A interface-utilizador: artifício ou realidade Independência do “diálogo”

Independentemente da perspectiva sob a qual a interacção é estudada e das vias seguidas para o fazer, existe um conceito chave a partir do qual se desenvolvem praticamente todos os esforços de modelização da interacção, e que este modelo torna particularmente evidente. Esse conceito é o de **independência do diálogo** (Hartson e Hix, 1989:12-17). No contexto de desenvolvimento de *software* interactivo, o conceito de **independência do diálogo** define uma característica de um sistema de *software* interactivo e separa, num programa de aplicação, a concepção do *software* de diálogo da concepção do *software* da componente computacional propriamente dita, por forma a que modificações numa delas não impliquem modificações na outra.

É importante esclarecer o que o conceito de diálogo significa em IHC, bem como o termo interface de diálogo ou interface-utilizador, porquanto sucede que, estando os dois termos fortemente relacionados, são usados na literatura em IHC muitas vezes como sinónimos, quando em rigor são distintos.

Um diálogo é definido como “a troca de símbolos e acções observáveis entre duas entidades”(Hartson e Hix, 1989:8). Esta troca efectiva-se por via dos artefactos interaccionais ou da interface de diálogo. A interface de diálogo é, assim, o conjunto formado pelo *software* e *hardware* de suporte através dos quais essa troca ocorre⁶⁷. Quando as entidades envolvidas são o utilizador e computador, fala-se em interface-utilizador; concretamente esta “refere-se à entrada de dados do utilizador final, aos processamentos localizados desses dados e à apresentação dos resultados do computador”⁶⁸.

É oportuno abrir neste ponto um pequeno parêntesis. Não se irá discutir a adequação dos vários termos envolvidos, em particular de pontos de vista exteriores ao mundo do IHC e da ciência dos computadores, onde por "diálogo" se poderá inclusive entender algo próximo da "qualidade", do movimento, da profundidade que poderão existir nalgumas conversas (não necessariamente mediadas pela palavra), mas não em todas, como Pehr Sällström desenvolve em "The Essence of Dialogue"(1991:27-30). Ou ainda como Sansot defende para as situações em que não há nem receptor, nem emissor, nem canal determinado, como o rumor de uma cidade(1988:295-298). Tal discussão colocaria a esta dissertação um outro objecto de estudo.

No contexto deste trabalho, prefere-se o termo diálogo homem-computador ao termo comunicação, este um conceito mais abrangente que aquele, pressupondo na sua plena acepção uma intercompreensão mútua que o primeiro não exigirá. O diálogo será um dos meios para que a comunicação, "processo que ocorre entre pessoas dotadas de razão e de liberdade, entre si relacionadas pelo facto de fazerem parte, não do mundo natural, com as suas regras brutais e os seus mecanismos automáticos, mas pelo facto de pertencerem a um mesmo mundo cultural"(Rodrigues, 1994:21), possa desenvolver-se. Ao diálogo atribui-se um significado próximo do dado por Hartson e Hix, troca de mensagens entre agentes, não necessariamente verbais, troca a que a interactividade, a virtualidade e a "inteligência" do sistema computacional dão a vivacidade suficiente e a "realidade" necessária para que no limite o sistema computacional se aproxime da figura de um parceiro. Este quadro interaccional não é ainda inequivocamente visível nos actuais computadores pessoais, mas pensa-se que o poderá ser em sistemas computacionais pessoais futuros.

Retomando a exposição que se vinha a desenvolver, a interface-utilizador é, portanto, o conjunto dos artefactos interaccionais através dos quais utilizador e computador efectuem a troca de informação necessária à prossecução de determinadas tarefas. As transformações funcionais a que dados de entrada estão sujeitas para que se originem resultados são, portanto, consideradas parte da componente computacional propriamente dita

(é o que sucede em S na fase de desempenho).

A separação funcional e lógica da comunicação com o utilizador face ao processo de computação é, pois, oriunda do mundo das ciências do computador e da computação, em larga medida por imperativos de optimização no processo de desenvolvimento e manutenção de *software* e reflecte essencialmente um princípio geral que se aplica na concepção e desenho de *software* interactivo, o princípio da "independência do diálogo". Este princípio de racionalidade induz a possibilidade técnica de actuar sobre a interface sem actuar sobre a aplicação - facilita a separação de funções na programação. Permite ainda pensar a interface e o problema de adaptar o sistema ao utilizador sem pensar a aplicação/a tarefa⁶⁹.

O aspecto mais importante a comentar no que respeita à modelização da interacção homem-computador é que, ao ser assim definida uma arquitectura geral para os sistemas computacionais interactivos, se está na realidade a propor um modelo para a interacção, modelo sempre subjacente à maior parte dos esforços de modelização da interacção.

Que a função diálogo seja em termos lógicos distinta da de computação, parece ser consensual seja no mundo da engenharia do *software* seja no IHC; que a interface-utilizador possa ser demarcada do sistema computacional também não parece levantar grandes problemas (é até recomendada por Norman (1983b)), mas que os objectivos da função comunicação (e em consequência, a concepção do diálogo e das características da interface-utilizador) seja examinados sem a consideração da aplicação, das suas funcionalidades, e muito particularmente das necessidades de trabalho do utilizador já não é uma questão pacífica.

Independência da interface-utilizador

A interface-utilizador tem vindo a ser considerada como o conjunto dos artefactos interaccionais *hardware* e *software*. Inclui teclados, ecrãs, ratos, canetas electrónicas, etc. e a forma de com eles operar, bem como a sua articulação com a representação *software* dos meios de acesso e

comunicação com o computador - os modos ou estilos de interacção. Um estilo de interacção possível é, por exemplo, a manipulação directa. A manipulação directa de objectos (ficheiros, por exemplo) e acções (copiar, por exemplo) faz-se normalmente conjungando ecrã e rato, assinalando o objecto pretendido e descolocando-o de um ponto a outro. Este estilo de interacção procura representar visualmente e simultaneamente os objectos a manipular e as acções a que esse objecto é sujeita pelo sistema⁷⁰.

Tem-se argumentado muito contra o recorte ou destaque da interface-utilizador do resto do sistema. No essencial, as críticas concentram-se em torno de duas linhas de argumentação. A primeira refere-se à dificuldade que existe em traçar a linha de separação, a fronteira, entre o que é a "rectaguarda" do sistema, e o que é a "face" do sistema. A segunda, relaciona-se com o facto de, na separação, se correr o risco de remeter para a interface a responsabilidade de concretizar as funcionalidades do sistema, quer dizer, remeter para a interface a utilidade do sistema, ou dito de outro modo, a avaliação da utilidade do sistema.

O primeiro tipo de críticas faz parte do mundo da programação, da metodologia da ciência da computação, remete para problemas técnicos que escapam ao âmbito da nossa reflexão. Veja-se antes um pouco mais os traços característicos do segundo tipo de críticas.

Naturalmente que um sistema com uma má interface não é útil a ninguém, ou só a uns quantos "eleitos", mas o esforço de tornar adequada a interface não pode justificar esquecer-se a tarefa que o utilizador efectivamente quer realizar e que, em princípio, está programada no programa de aplicação, elaborando a sofisticação da interface de per si. É neste contexto que as considerações relativas à forma, estilo e conteúdo dos interfaces-utilizadores se diversificam e sofisticam originando-se uma imensa parafrenália de meios e técnicas interaccionais, algumas de utilidade duvidosa.

Levar ao extremo esta ideia de separação, trabalhando-se e avaliando-se os interfaces absolutamente em separado da aplicação/da tarefa

ou modelizando a interacção sem consideração da tarefa parece um contrasenso. É neste sentido que para Lippman (1987:323) o conceito “interface-utilizador” é um absurdo, assim como o é a vontade de “melhorar” a interacção independentemente da aplicação. É ainda neste sentido que para Rasmussen e Andersen “os objectivos gerais do IHC não podem ser validamente expressos só em termos de utilizadores e interfaces” (Rasmussen e Andersen,1992).

Será igualmente nesta direcção que aponta a argumentação de Hollnagel(1991) ao se opor à interface como “o objectivo” de investigação do IHC, facto que leva a que se privilegiem as funcionalidades da interface em detrimento da sua usabilidade.

Em resumo, do conceito de **independência de diálogo** e da emergência da **interface-utilizador** passa-se à ideia de qualidade da interface, à ideia de “construção” dessa qualidade, eventualmente ao fazer depender da interface a maior ou menor satisfação de um utilizador ao interagir com um sistema computacional, e ainda a ela reduzir a problemática da interacção homem-computador.

Seja como for, a interface dá um rosto à aplicação e impõe um ritual para utilização de computadores e, neste sentido, pode-se dizer com Eric Brangier que o trabalho se torna cada vez mais naquilo que se passa no espaço virtual criado pela interface, como já referido no capítulo 1. Todos os sentimentos ao nos depararmos a todo o momento com características absolutamente novas no nosso trabalho: com a forma como realizamos determinadas tarefas antigas, com a realização de tarefas novas. Parece ser um facto que, com os computadores, a natureza do trabalho modifica-se.

2.4.3 Compatibilidade utilizador-computador

Facilitar o diálogo entre utilizador e computador, em consertação com as exigências das várias situações de trabalho, evidencia-se como o objectivo principal da investigação em IHC. Como um e outro dos agentes

(utilizador e sistema computacional interactivo) dispõe de linguagens diferentes, o problema essencial a resolver para a "construção" da interacção homem-computador pode formular-se como um problema de compatibilidade comunicacional. Este é, no entanto, um enunciado de ordem excessivamente geral.

Veja-se como se poderá conceptualizar esta noção de compatibilidade. Para esse efeito, seguir-se-á a conceptualização para a compatibilidade de Streitz, citada por Eric Brangier, e adaptada à terminologia definida na apresentação do sistema interactivo⁷¹.

Seja f uma funcionalidade de uma aplicação, por exemplo, copiar ou deslocar, e $S(f)$, a respectiva realização pelo sistema. Seja $U(f)$, a representação que o utilizador tem dessa funcionalidade e $U(S(f))$, a representação que o utilizador tem de $S(f)$, ou seja, a representação que o utilizador tem da realização pelo sistema da funcionalidade f . Sendo assim, a total compatibilidade entre utilizador e sistema corresponderá a uma situação em que $U(f) = U(S(f)) = S(f)$. Quer isto dizer que quanto menor o desacordo entre as três representações, e note-se que $S(f)$ também é uma representação na medida em que reflecte a representação do programador de f , maior será a compatibilidade entre U e S .

No ciclo interactivo, como se viu, estão presentes quatro linguagens. Referiu-se que o utilizador tem de, após identificar um objectivo e eleger a tarefa a realizar para o alcançar, formular na linguagem de Input (LI) o que pretende fazer com o sistema. Cabe ao utilizador proceder à "passagem" entre a sua linguagem e a de I e, neste sentido, é da sua inteira responsabilidade a compatibilização das duas linguagens, procedimento para o qual a compreensão que tem do sistema e da própria linguagem LI são fundamentais. No final do ciclo, na fase de avaliação, tal compreensão é igualmente factor importante. Pode-se, então, dizer que para que a compatibilidade comunicacional seja efectiva entre utilizador e sistema computacional é necessário compatibilizar estas diferentes linguagens. Do lado do sistema computacional (compatibilizar LS , LI e LO), trata-se de um problema a resolver pelo mundo dos computadores. É o que se passa do lado

do utilizador que na realidade mais interessa ao IHC.

À luz do paradigma cognitivista, o utilizador como um processador de informação, a compatibilidade deverá ser procurada aos níveis motor (da manipulação física dos dispositivos *hardware*), cognitivo (da compreensão do sistema, dos conceitos envolvidos - nível das funções cognitivas de alto nível) e sensorial (da percepção física do que é apresentado no ecrã) correspondentes aos estágios respectivos presentes no sistema de processamento humano que é o utilizador. Para além destes três níveis, um quarto é muito importante, o nível linguístico (da forma e conteúdo da troca de informação). Estes quatro níveis estão presentes em qualquer momento, e portanto, também no início do processo interactivo e na sua fase final. A concepção de LI e LO, que facilitará a compatibilização utilizador-computador, deverá, então, efectivar-se a estes quatro níveis. Examinada nestes termos a compatibilização entre utilizador e computador é sobretudo uma compatibilização cognitiva e uma questão de acerto de protocolos linguísticos, e não uma compatibilização comunicacional. Este acerto pode fazer-se tanto remetendo para o utilizador grande parte do esforço de tradução necessário, o que pressupõe que aquele conhecerá e compreenderá em menor ou maior grau o sistema computacional interactivo, sendo concomitantemente o esforço maior ou menor, como poderá deslocar para a interface essa função, surgindo esta assim como mediadora entre o utilizador e o sistema e desempenhando um papel mais activo na interacção(Dix et al., 1993:127). Uma interface deste tipo é a que se poderá encontrar nalguns sistemas de acesso a informação de natureza pública em que a pergunta do utilizador poderá ser colocada de uma qualquer forma, cabendo à interface a sua retranscrição numa linguagem que o sistema entenda⁷².

Um outro paradigma na conceptualização das interfaces e no problema da interacção homem-computador, para além do da linguagem sobre o qual o ciclo assenta, é o paradigma da acção. O estilo de interacção de manipulação directa é o melhor exemplo de um modo de interacção baseado neste paradigma. Nele, o que se pede ao utilizador são acções, que deve desencadear (via rato sobretudo), sem que tenha de ser profundamente

compreendido pelo utilizador o que exactamente sucede no sistema. Igualmente neste caso, a interface é o mediador entre o utilizador e o sistema computacional, ela representa o mundo das tarefas a realizar, é em si mesma uma imensa metáfora tanto para a tarefa, como para o sistema computacional, que dessa forma, quase se confundem⁷³.

2.4.4 Modelos mentais

Outro dos conceitos nucleares relacionado com a interacção homem-computador é o de modelo mental.

“Na interacção com o meio, com os outros e com os artefactos da tecnologia as pessoas formam modelos internos, mentais, de si próprios e das coisas com as quais estão a interagir” (Norman, 1983a :241) e essas representações guiam e orientam em grande medida o que pensam do mundo, das suas próprias capacidades e dos outros⁷⁴. Compreender os modelos mentais, o seu processo de formação, estrutura e dinâmica pode ajudar a explicar e prever o comportamento humano, em particular a interacção homem-computador. É desta forma, que Donald Norman exprime a centralidade e importância generalizadamente atribuídas ao conceito de modelo mental no IHC, seja ao nível dos esforços de compreensão da interacção globalmente, seja enquanto “ ponto de passagem obrigatório da concepção de diálogos interactivos” (Brangier,1991:151)⁷⁵.

O conceito de modelo mental e o de modelo conceptual têm sido utilizados frequentemente sem grandes preocupações de rigor definatório e terminológico⁷⁶. Para a apresentação do conceito no contexto da investigação em IHC, utilizar-se-á a conceptualização de Norman, no seu importante texto “Some Observations on Mental Models”. Previamente, veja-se, como Kenneth Craig definiu em 1943 o conceito de modelo ao sugerir ser o pensar uma manipulação de representações internas do mundo⁷⁷.

Em 1943, antecipando-se ao aparecimento do primeiro computador digital, Kenneth Craig(citado por Johnson-Laird, 1983:2-3) propõe que o ser

humano é um processador de informação e que usa, ao pensar, três processos distintos : 1) uma “translação” de processos externos em representações internas em termos de palavras, números, e outros símbolos; 2) a derivação de outros símbolos a partir destes por um processo do tipo inferência e 3) uma nova translação destes símbolos em acções, ou pelo menos um reconhecimento da correspondência entre estes símbolos e os acontecimentos exteriores. Ao debruçar-se sobre um determinado objecto ou fenómeno, “(...)este processo de raciocínio produziu um resultado final semelhante ao que poderia ter sido alcançado se o efectivo processo físico tivesse ocorrido (...); mas é também claro que não é isto o que aconteceu (...)”. O resultado final a que Craig se refere é um **modelo**, e por modelo ele entende “qualquer sistema físico ou químico que tem uma relação-estrutura semelhante ao processo que imita. Por relação-estrutura não quero significar alguma entidade não-física obscura que se aplica ao modelo, mas o facto de ser um modelo físico **funcional** (a physical working model) que *funciona da mesma maneira* que o processo a que corresponde”⁷⁸.

A parte mais importante desta citação de Craig para a compreensão do que é um modelo mental é, na perspectiva desta dissertação, a que se refere à funcionalidade do modelo. Um modelo mental é uma representação interna de uma entidade, fenómeno ou processo que reflecte o funcionamento do objecto representado. Não o que ontologicamente o objecto é, mas como funciona. É neste sentido que Norman afirma poderem os modelos mentais não ser tecnicamente precisos, rigorosos, mas necessariamente funcionais (1983:241). O modelo mental baliza, assim, e orienta a nossa própria relação funcional e instrumental com o objecto⁷⁹.

Muito embora na definição de conceito mental nada remeta explicitamente para a necessidade de contacto físico efectivo com o objecto ou de experiência prática do objecto é intuitivo pensar-se que uma experiência continuada do objecto tenderá a potenciar modelos mentais mais elaborados ou aproximados do objecto representado⁸⁰.

Norman distingue quatro conceitos importantes na consideração dos modelos mentais em IHC: 1) o sistema a representar (o sistema que um

utilizador usa e/ou tem de aprender), 2) o modelo conceptual do sistema (o modelo concebido, inventado pelo investigador ou pelo projectista como uma representação apropriada do sistema), 3) o modelo mental do utilizador (o modelo que o utilizador realmente tem do sistema) e 4) a conceptualização que o investigador faz do modelo mental do utilizador. Norman considera ainda um outro modelo, a que chama a "imagem do sistema" distinta do modelo conceptual do sistema na medida em que corresponde ao modelo efectivamente imbuído no sistema (o que na realidade foi programado e construído), não necessariamente coincidente com aquele (1983a:243; 1988:16-17). De acordo com esta terminologia, o termo "modelo mental" aplica-se só ao modelo que o utilizador tem do sistema e o termo "modelo conceptual" remete sempre para as representações formalizadas dos investigadores. Desta forma, evitam-se confusões terminológicas e a obrigatoriedade de permanentemente ter de qualificar de que modelo mental se trata.

As características dos modelo mentais são obviamente as mesmas qualquer que seja o objecto considerado. Enunciar-se-ão no entanto tendo por referência um sistema computacional. Assim, um modelo mental de um sistema computacional forma-se em larga medida através da interpretação das suas acções observáveis (do seu comportamento) e da sua estrutura visível (Norman, 1988-17). Um modelo mental é evolutivo, vai-se modificando através da interacção; é enformado por coisas como a experiência técnica do utilizador, as suas experiências prévias com sistemas similares e a estrutura do sistema de processamento humano de informação. Para além destas características formais, podem ser acrescentadas outras derivadas da observação de situações de utilização e interaccionais com artefactos técnicos variados, como por exemplo, o ser incompleto, instável (esquecendo-se as pessoas dos detalhes dos sistemas que usam se não os utilizarem durante algum tempo), e "não científico" (as pessoas mantêm padrões de comportamento "supersticiosos" mesmo quando sabem não ser necessários) (Norman, 1983a:241).

A utilização do conceito de modelo mental relaciona-se com a

aprendizagem dos sistemas computacionais, com o desempenho na sua utilização e com o *design* das interfaces-utilizador. No que diz respeito precisamente a este último aspecto, uma outra enunciação da questão da compatibilidade entre utilizador e sistema pode ser formulada precisamente em termos da necessidade de compatibilizar o modelo mental que o utilizador tem da tarefa a realizar - $U(f)$, com o modelo que o utilizador tem do modelo que o sistema tem da tarefa - $U(S(f))$, e com o modelo que o sistema efectivamente tem da tarefa - $S(f)$ ⁸¹. Uma das orientações para o *design* da “interacção” proposta por Hix e Hartson, é precisamente “ Dar ao utilizador um modelo mental do sistema, baseado nas tarefas do utilizador”(1993:33-34). Se o utilizador tiver dificuldade em perceber o sistema e em interagir com o sistema, este para nada lhe servirá. Mas este aspecto particular remete já para uma outra temática cara ao IHC, a questão da usabilidade dos sistemas computacionais, em torno do qual se estrutura o próximo ponto. Ao conceito de modelo, se voltará no próximo capítulo.

2.4.5 Amistosidade e usabilidade

A “amistosidade” não é um termo frequente na literatura específica do IHC. Em vez dele o termo aplicado em referência a sistemas “utilizáveis” é “usabilidade”. Para o cidadão comum, para o utilizador potencial e, em primeiro lugar, para a indústria e o negócio da informática e das tecnologias da informação⁸² a amistosidade (*userfriendliness*) é, no entanto, ainda o termo mais corrente.

Trener lembra ter o termo amistosidade aparecido em publicações tanto populares como académicas por volta de 1980 (Trener, 1986), quando se compreendeu existir para os micro-computadores um imenso mercado de utilizadores a explorar, se os sistemas fossem fáceis de manipular. A amistosidade pode ser entendida em três dimensões: a) sinónimo de “fácil de usar” e de “cordial”, b) servindo primordialmente utilizadores iniciados ou não especialistas e c) às vezes qualificando sistemas que literalmente deveriam

exibir as qualidades que se esperam encontrar num amigo humano. A amistosidade, essa noção “vaga e enganadora”(Schneiderman, 1992:82) é um termo relativo, fortemente relacionada com as características de experiência informática do utilizador, com a adequação à realização da tarefa dos sistemas informáticos, com as expectativas dos potenciais utilizadores e difícil de operacionalizar. Dispôr de sistemas amistosos significa poder saber o que isso significa, poder transformar as várias dimensões essenciais em especificações técnicas concretizáveis; significa saber avaliar a amistosidade dos sistemas, o que inclui poder pedir aos utilizadores que sobre ela claramente se pronunciem.

A usabilidade é para a comunidade científica do IHC, o termo equivalente a amistosidade, procurando-se neste contexto com aquele o rigor que este não tem. Como tão claramente exprimem Deborah Hix e Rex Hartson: “ A necessidade da amistosidade é muitas vezes referida (...) Para nós, a verdadeira questão é a usabilidade”(1993:3).

Apesar de ser “notoriamente difícil separar a função do *software* interactivo da sua forma, traçar uma linha entre a funcionalidade do *software* e a interface homem-computador”(Grudin, 1992:209), é na interface que se têm concentrado os esforços tendentes a uma maior usabilidade. A usabilidade pode ser definida como uma “qualidade emergente” do *design* da interface que se reflecte num uso eficaz e satisfatório do sistema informático (Sweeney et al., 1993). Desta forma, os objectivos de um *design* de interfaces orientado para a usabilidade são maximizar a eficácia e satisfação do utilizador e minimizar os custos envolvidos na sua obtenção.

A investigação centrada na usabilidade dos sistemas consiste basicamente em, por um lado, definir, medir e demonstrar o que ela é e operacionalizar as suas múltiplas dimensões, e, por outro lado, desenvolver os sistemas informáticos no sentido de conseguir atingi-la⁸³.

É actualmente consensual ser um sistema utilizável um sistema imperiosamente centrado no utilizador, ou seja, orientado para as suas necessidades e satisfação, e não centrado no sistema computacional, nas necessidades do programa de aplicação, ou melhor, nas necessidades que

relevam de opções ou critérios ditados pelo lado da engenharia do *software*. Tal como enunciado por Schneiderman, e de um ponto vista técnico, a usabilidade consiste numa combinação de vários factores: facilidade de aprendizagem (normalmente medida em termos de tempo de aprendizagem dos comandos relevantes para um conjunto de tarefas e tendo em conta um utilizador médio), alta velocidade de desempenho das tarefas pelo utilizador (avaliada através do tempo que demora um utilizador a realizar um determinado conjunto de tarefas), baixa taxa de erros do utilizador (avaliação do tipo e números de erros cometido por um utilizador), memorização no tempo (avaliação de quanto retém os utilizadores sobre a forma de manipulação ao fim de determinado tempo), e satisfação subjectiva do utilizador (identificação do que na interacção os utilizadores mais gostam e do seu grau de satisfação). De todos estes factores, só o último é de ordem especificamente subjectiva.

A eficiência e eficácia do utilizador e a sua satisfação são, assim, basicamente os indicadores fulcrais para a usabilidade. Não é tarefa fácil exprimi-los. Sweeney e colaboradores consideram três abordagens possíveis para a avaliação da usabilidade[1993]. A via baseada nos utilizadores, nas suas práticas e atitudes; a via teorica, basicamente apoiada na definição teórica de níveis de desempenho para os utilizadores⁸⁴ e a via da avaliação por especialistas. Tem-se feito cada vez mais sentir a necessidade de incluir o utilizador em todas as etapas conducentes ao *design* de interfaces[Hix e Hartson, 1993:95], e por isso, a primeira abordagem é crescentemente considerada indispensável. Nesta, a medição do desempenho do utilizador, a observação do seu comportamento não verbal na interacção, a identificação e compreensão das suas atitudes e opiniões, a delimitação da compreensão e conhecimento que tem do sistemas (modelos mentais), a identificação dos momentos e motivos de stress e das suas motivações são dimensões a ter presentes.

Pela via da avaliação estrita de sistemas já construídos[Plaisent et al., 1991] ou de protótipos ou pela via da compreensão dos factores determinantes na forma como os utilizadores aceitam as tecnologias

informáticas[Rouse et al., 1986; Hatcher et al., 1987; Davis, 1993], os estudos sobre utilizadores, directa ou indirectamente relacionados com a usabilidade dos computadores pessoais, têm permitido conhecer cada vez melhor os utilizadores⁸⁵. É de um conhecimento mais aprofundado sobre o comportamento do utilizador que são derivados os princípios para a interacção, em larga medida independentes da tecnologia, ao contrário dos paradigmas para a interacção que dependem dos progressos tecnológicos e da capacidade da sua aplicação criativa para melhorar a interacção[Dix et al., 1993, p.118 e sgs.]. Assim, são exemplos de paradigmas para a interacção as características gráficas dos actuais ecrãs ou os interfaces WIMP⁸⁶, as metáforas da máquina de escrever ou a da secretária. São exemplos de princípios, desde logo o mais geral “conhecer o utilizador”, mas igualmente outros como o da previsibilidade (ter o utilizador preferência por sistemas que não exibem surpresas; excepto no caso dos jogos electrónicos), o da consistência (preferir o utilizador para situações ou tarefas semelhantes que o sistema se comporte da mesma maneira) ou ainda o da recuperação (qualidade do sistema em permitir recuperar erros do utilizador de “interacções” anteriores, por exemplo, poder recuperar texto que previamente mandou apagar).

Como diz Grudin, um sistema pode ser utilizável e não ser útil, parecendo sensato que a investigação sobre a utilidade dos sistemas informáticos e a usabilidade sejam equacionadas a par. Tal raramente acontece, sendo cada problemática própria de escolas e tradições de investigação diferentes. Uma das razões pode ter a ver com o facto de a interacção homem-computador como domínio de investigação estar ainda muito próximo da engenharia do *software* onde estas duas dimensões são tratadas independentemente.

Pela mesma ordem de razões à interface-utilizador são acometidas as questões da usabilidade e ao *software* de aplicação as da utilidade. Reencontram-se assim as críticas que o próprio conceito de interface-utilizador tem merecido enquanto nela não convergirem estas duas componentes. Recentemente uma outra reclamação tem vindo a emergir,

muito particularmente familiar à tradição da investigação europeia. Trata-se de inscrever na problemática usabilidade/funcionalidade e na problemática geral da interacção homem-computador os contextos sociais e organizacionais da utilização de computadores pessoais.

A usabilidade e a utilidade dos sistemas computacionais interactivos são os dois conceitos com que este capítulo termina.

Como se pôde constatar, a interface-utilizador é o conceito charneira para a modelização da interacção homem-computador, artefacto mediador, por excelência, entre o utilizador e o sistema computacional, qualquer que seja a perspectiva sob a qual encarar esse mediação, qualquer que seja o estatuto atribuído ao computador na relação com o utilizador. Mediação que, porventura, só um esforço analítico claramente reconhecerá.

Como A. Haron Marcus afirma, a interface-utilizador é uma máscara e um ritual, ou, como Theodor Nelson, no seu estilo inconfundível, prefere, o conceito essencial é o de virtualidade - acontecimentos interactivos no écran que afectam a mente e o coração do espectador -, sendo o *software* um caso especial do *design* da virtualidade⁸⁷.

3. Teorias e modelos para a interacção

Gilles-Gaston Granger considera que, pelo menos para as ciências empíricas - e o IHC inclui-se nelas certamente - o que separa o modelo da teoria é uma diferença de grau e não de natureza (Granger, 1984:12). Uma teoria é um modelo, mais ambicioso na sua amplitude e amplitude do que um modelo em sentido estrito, este mais "local", partindo de pressupostos mais específicos e mais imediatamente alteráveis de acordo com os resultados experimentais.

Sendo, tanto os modelos como as teorias, sempre representações redutoras da realidade, e advindo-lhes precisamente desse facto o seu interesse científico, não é, no entanto, de um compromisso ao nível da extensão do "recorte" da realidade que a possibilidade de elaboração e o interesse de tais teorias ou modelos advém, muito embora seja naturalmente importante, em qualquer dos casos, "não ceder às seduções da totalidade" (Giorello, 1984:29). A possibilidade de elaboração de teorias ou modelos está claramente relacionada, menos com o número de graus de liberdade que um investigador pode gerir ou com o tipo de instrumentos teóricos e formalismos disponíveis na construção de teorias, do que com os respectivos "mecanismos internos" capazes de mediar entre "a analogia -necessariamente vaga e ambígua- que consente ao modelo a simulação de um fragmento da realidade e os aspectos linguísticos, algorítmicos, cuja presença é necessária" (Giorello, *idem*).¹

Não se pretende neste capítulo enveredar pelos caminhos árduos da

validação de modelos e teorias, antes, sabendo-se da quase total inexistência de modelos amplos da interacção homem-computador, acentuar os termos em que, para serem, à partida, úteis, estes modelos deverão ser equacionados, e esclarecer em que moldes os vários modelos "locais" existentes podem interessar para uma maior inteligibilidade do fenómeno da interacção. Dito de outra forma, são duas as questões orientadoras desta breve abertura à apresentação dos modelos e teorias sobre a interacção homem-computador. A primeira está relacionada com a utilidade de tais teorias e a segunda, com a utilidade dos modelos, em sentido estrito, para uma melhor compreensão da interacção em termos globais, concretamente com os que focalizam a interface-utilizador.

A interacção homem-computador, podendo parecer por comparação com a interacção interpessoal, por exemplo, bem mais simples, restrita e menos flexível e por isso mais fácil de ser objecto de teorização, revela-se no entanto também complexa. Talvez por isso, assim como pela juventude do IHC e pela ausência de uma matriz teórica unificada (como esclarecido no capítulo anterior), são raros, até à data, os esforços teóricos que se propõem delinear um quadro conceptual alargado de compreensão da interacção, quadro que inclua as expectativas, valores e atitudes dos utilizadores em relação ao computador, e simultaneamente tenha em conta a informação e os conhecimentos dos utilizadores que relevam de contextos alargados (onde a interacção ocorre), ou seja, para além do contexto restrito da acção situada na interface-utilizador, verifica-se que se jogam na interacção uma multiplicidade de factores.

Se se considerar a interacção homem-computador como um processo que decorre entre partes de um sistema sociotécnico e constatando-se que estes sistemas fazem, de forma crescente, parte integrante de sistemas sociotécnicos mais vastos, verifica-se ser urgente avaliar o desempenho global destes últimos e não só o desempenho do binómio utilizador-computador. Um esforço compreensivo e explicativo alargado impõe-se, portanto. Por outro lado, e no âmbito estrito da investigação em IHC, verifica-se que, sendo os objectivos de trabalho que levam os utilizadores à

utilização de computadores e não a utilização de computadores de *per se*, “é, quase sem excepção, inútil discutir formas através das quais reduzir a complexidade cognitiva das interfaces isoladamente; quer dizer, independentemente da consideração explícita do trabalho e das tarefas gerais, e dos constrangimentos particulares sociais e organizacionais que contribuem para definir o universo de trabalho em questão” (Rasmussen & Andersen, 1991:2-3). Também neste âmbito uma vez mais uma visão ampla da interacção é necessária.

Esta necessidade não elimina naturalmente a utilidade de modelizar aspectos particulares da interacção, que não tenham em conta o meio envolvente social e cultural da interacção, muito embora estes possam contribuir para configurar o comportamento situado na interface. Esses modelos locais são evidentemente úteis para a concepção das interfaces, úteis a quem projecta as interfaces, muito embora sejam insuficientes para descrever, compreender e explicar a interacção homem-computador (Booth, 1989:58-59). Contudo, mesmo as modelizações localizadas, restritas, assentam em pressupostos teóricos que interessa identificar, *in extremis*, os próprios artefactos incorporam teorias implícitas do IHC (Carrol e Campbell, 1989): têm por isso interesse, mesmo quando o objectivo é uma visão abrangente da interacção.

Assim, pretendendo-se compreender a relação interacional entre utilizador e computador enquanto prática de trabalho integrada num conjunto de outras práticas da trabalho habituais, foi considerado importante conhecer não só as contribuições teóricas que tomam a interacção homem-computador como objecto, como outras mais comuns, que versam aspectos mais específicos.

3.1. Excurso sobre modelos em IHC

Retenha-se a definição genérica de modelo como uma representação abstracta de alguma coisa, expresso em linguagem verbal, gráfica ou matemática e o papel heurístico desta representação para dar conta da

complexidade da "coisa".

Ao procurar os modelos em IHC² e ao tentar compreendê-los, deparou-se com dois tipos de problemas. O primeiro refere-se ao sentido do uso do termo "modelo" - e verifica-se que em IHC o termo "modelo" pode denotar coisas muito diferentes -, o segundo reporta-se às diferentes formas de qualificar e organizar os modelos existentes - e verifica-se existirem em IHC tipologias muito variadas.

Por um lado, o termo "modelo" tanto pode referir-se a 1) representações que o utilizador tem sobre o computador ou a tarefa, como a 2) representações que os investigadores constroem sobre o processo de interacção ou partes dele, como ainda 3) às representações dos investigadores relativas às representações dos utilizadores³. Não identificar quem modela o quê e com que propósito enfraquece o poder heurístico do conceito de modelo enquanto teoria explicativa de fenómenos.

Por outro lado, os critérios de qualificação podem ser muito variados. Fala-se em modelos informáticos, modelos cognitivos, modelos matemáticos, modelos estruturados, modelos linguísticos, em modelos "camadas" ou modelos "acção", etc. As tipologias dos modelos parecem ser tantas quantos os autores que as propõem. Brangier (1991), por exemplo, apresenta uma tipologia simples e compreensiva. Distingue, num primeiro nível os **modelos informáticos**, que dão ênfase particular à implementação de técnicas interaccionais, à efectiva construção das interfaces-utilizador, e os **modelos da interacção** propriamente dita, menos presos às questões de concretização, sobretudo preocupados com a interacção no geral⁴. Ao fazer esta distinção, Grangier inclui nos modelos do segundo tipo o modelo CLG (Command Language Grammar), quando, por exemplo, Hartson e Hix(1989) cuja perspectiva é precisamente a da ciência da computação, para quem o problema "não é como construir bons interfaces; mas fornecer um meio no qual os bons interfaces possam ser construídos", o incluem no conjunto de ferramentas que permite incorporar na interface os princípios de desenho sejam eles quais forem⁵. De entre os modelos da interacção, Brangier separa três tipos: 1) os **modelos "camadas"**, 2) os **modelos "acção"** e 3) os **modelos "tarefa"**.

Nesta tipologia misturam-se a) critérios quanto ao tipo de formalização - por patamares ou camadas, os modelos "camadas"s ou níveis, normalmente, evoluindo do nível próximo do utilizador para o nível mais próximo da máquina (aliás um tipo de formalização muito comum em IHC) - com b) critérios relativos ao objecto, elemento, subsistema ou dimensão da interacção focada. No caso dos modelos "acção", a ênfase é colocada no comportamento cognitivo para a acção do utilizador ou na relação acção/linguagem utilizada na interacção. No caso dos modelos "tarefa", todo o esforço se dirige para a descrição formal das tarefas envolvidas, sendo contudo a modelização em camadas típica para alguns dos modelos citados neste grupo.

Williges (1987), para citar uma outra tipologia, neste caso específica para os modelos de utilizadores (modelos que representam os utilizadores), distingue **modelos conceptuais de modelos quantitativos**. Os primeiros lidam com os processos cognitivos e a sua representação, os segundos com a representação quantitativa numérica do desempenho dos utilizadores. Elaborando uma tipologia apenas para os modelos cognitivos, Williges classifica-os de acordo com três classes específicas, tendo em conta a dimensão cognitiva estudada, obtendo assim os **modelos dos processos cognitivos**, os **modelos das estruturas cognitivas** e os **modelos das estratégias cognitivas**. Nesta tipologia, a teoria da acção de Norman (de que se falará adiante) é um modelo dos processos cognitivos (sendo um modelo "acção" na tipologia de Brangier), o modelo de Kieras e Polson da complexidade cognitiva é um modelo das estruturas cognitivas e o modelo conceptual geral de Card, Moran e Newell, o GOMS⁶, é um exemplo do terceiro tipo, ou seja, um modelo da estratégia cognitiva do utilizador (sendo o GOMS, para Brangier, um modelo "em camadas").

Como se verifica, os mesmos modelos são classificados diferentemente por autores diversos, de acordo com os critérios de categorização que cada um define. À medida que se vai progredindo na bibliografia e acumulando as referências aos vários modelos, tipologias que pareciam claras tornam-se instrumentos de organização de informação menos

eficientes. Estes problemas que dificultam a leitura e compreensão das formas de abordar a interacção em IHC, resultam sobretudo do facto de variar a “coisa representada”, o agente de modelização e o propósito da modelização. Por isso, antes de passar à apresentação de alguns dos modelos mais importantes em IHC, sentiu-se a necessidade de procurar uma taxonomia de modelos que facilitasse uma visão de conjunto para os modelos em IHC e, com alguma escuridão, os permitisse qualificar.

3.1.1 Uma taxonomia para os modelos

A taxonomia que se irá adoptar resulta de uma adaptação da taxonomia proposta por Nielsen (1990). A tipologia final obtida para os modelos em IHC não coincide assim, exactamente, com a de Nielsen, muito embora exiba características comuns. As modificações introduzidas tiveram em conta a terminologia e os conceitos utilizados no capítulo anterior. No que se refere aos modelos de tipo composto (cujo objecto de modelização é o conjunto de dois ou mais actores da interacção) deu-se preferência a dimensões qualificativas diferentes das de Nielsen, procurando evidenciar a orientação teórica dos modelos que a seu tempo se explicará. Passa-se agora a apresentar os pressupostos de construção desta taxonomia.

O primeiro pressuposto resulta da seguinte definição de modelo. Um modelo **M** é 1) uma representação 2) de propriedades relevantes de um objecto 3) inscritos num substracto específico, por exemplo, o cérebro, o código de um programa ou um pedaço de papel e 4) cumpre um dado propósito ou objectivo, quer dizer, o modelo tem uma função⁷. Se **O** for o objecto representado, **S** o sujeito que tem o modelo e **P** o seu propósito, então o uso do modelo pode ser definido através da relação **R(M,S,O,P)** ⁸.

O segundo pressuposto é ser a taxonomia resultado da consideração de várias dimensões qualificadoras de um dado modelo. A primeira dimensão é o **tipo de modelo**. O tipo de modelo exprime-se pela combinação **SO**, ou seja a relação “sujeito mais a coisa representada pelo sujeito”.

As outras dimensões consideradas por Nielsen contemplam factores ligados ao grau de comunicabilidade do modelo e possibilidade de explicitação (**modelos explícitos ou implícitos**), ao grau de estruturação do modelo (**modelos distribuídos ou estruturais**), à classe de objectos incluídos no modelo (**modelos genéricos ou concretizados**), ao número de objectos incluídos e grau de generalidade do modelo (**modelos gerais ou específicos**), ao grau de formalização (**modelos descritivos, analíticos ou de simulação**) e por último, ao carácter diacrónico do modelo (**modelos dinâmicos ou estáticos**).

Definir o tipo do modelo como a combinação SO, sujeito-objecto do modelo, faz com que, por exemplo, o modelo mental do utilizador em relação ao computador seja um modelo tipo “utilizador-computador”, o modelo mental do utilizador em relação à tarefa do tipo “utilizador-tarefa”, o modelo que o projectista (*designer*) tem do utilizador do tipo “projectista-utilizador”.

É possível ter um modelo de um modelo ou um modelo do conjunto de dois actores ou agentes da interacção; por exemplo, um investigador pode formular um modelo do modelo mental do utilizador, ou um modelo da combinação utilizador-computador. Não existem, aliás, limites formais às combinações que é possível fazer. Assim, Nielsen propõe, atribuindo as letras A, B, C, etc, aos actores ou agentes envolvidos no processo de modelização, a seguinte notação genérica para a produção de tipos de modelos:

AB	- modelo que tem A como sujeito e B como objecto
ABC	- modelo que A tem sobre o modelo que B tem do objecto C
A+B	- modelo que tem A e B como objecto
A(B+C)	- modelo de A da combinação B e C (A, sujeito)
AB(C+D)	- modelo de A do modelo de B relativo à combinação de C e D

O procedimento é naturalmente independente do número e tipo de actores considerado. Para o caso da interacção homem-computador , substituindo as letras A, B, C, D, ... pelos actores ou agentes a considerar na

modelização da interacção, obtem-se, então, uma forma de definir uma tipologia de modelos para a interacção. Para encontrar os tipos de modelos, bastará encontrar e definir os agentes ou actores da modelização, ou seja, as entidades em relação às quais se pode dizer que assumem, seja o papel de sujeito, seja o de objecto nos modelos.

Os agentes que Nielsen refere são, nos termos e pela ordem por ele referidos: o utilizador, o projectista, o sistema computacional, o investigador em ergonomia do *software*, a tarefa do utilizador, o mundo envolvente no qual o utilizador executa a tarefa e a documentação para o sistema computacional.

A consideração do computador como agente/sujeito na modelização deve, agora, ser encarada no contexto da definição de modelo de que esta taxonomia parte e no sentido em que um computador “terá”, no *software*, um *modelo do utilizador*.

Julga-se oportuno fazer um breve comentário à qualidade de agente e actor destas entidades, quando consideradas no contexto do procedimento de produção de uma taxonomia para os modelos em IHC, ou no contexto da interacção homem-computador propriamente dita e da sua inteligibilidade. Algumas destas entidades são agentes e actores tanto numa situação como noutra, e outros não. Por exemplo, na situação de compreensão da interacção, parece óbvio que a especificação dos agentes e actores envolvidos na situação interaccional não contempla os investigadores em IHC que serão neste contexto sobretudo observadores.

3.1.2 Tipos de modelos

Antes de prosseguir com a apresentação da notação utilizada para definir os tipos de modelos, algumas das adaptações efectuadas à taxinomia de Nielsen no âmbito da presenta investigação merecem um esclarecimento.

Começa-se com a distinção de Nielsen entre **projectista** (*designer*) e investigador em ergonomia do *software*. Em primeiro lugar, esta separação exprime claramente a distinção entre dois grandes domínios distintos em

IHC, o do *design* (ou concepção e projecto de interfaces) e o da produção de teorias e princípios que o orientam. Em segundo lugar, como se viu no capítulo anterior, os domínios de investigação e as contribuições disciplinares em IHC não se reduzem ao *software* e à sua ergonomia. A levar ao extremo o procedimento de construção de tipos de modelos, haveria de considerar outros tipos de investigadores, e não só o especialista em ergonomia, que resultariam noutros tantos tipos de modelos. O que se fez foi, retendo a evidente separação entre as contribuições para o *design*, e o *design* propriamente dito, tomar como agentes o investigador (I) em termos genéricos, em vez de especificamente o investigador em ergonomia do *software* e naturalmente manter a figura do *designer*/projectista (P).

Nielsen, muito embora considere como relevantes na modelização da interacção homem-computador os sete actores acima enunciados, acaba por não incluir na sua classificação de modelos a **tarefa** e o **mundo envolvente**. Que não englobe o meio envolvente, termo que se prefere neste ponto, ao de mundo, é compreensível, já que em IHC esse tem sido um “actor” negligenciado e os modelos que o consideram quase inexistentes, mas que não preveja a tarefa já é motivo de perplexidade. O IHC tem vindo progressivamente, como já acentuado, a enfatizar a importância da reflexão sistemática das tarefas do utilizador e algumas abordagens têm efectivamente tentado modelizá-las. Por isso, foi incluída na tipologia que se apresenta.

No que se refere ao agente documentação (ou manual, documentos de apoio), muito embora reconhecendo-se nesta dissertação a importância da documentação relativa ao sistema computacional enquanto fonte de informação, com a ajuda da qual o utilizador forma uma ideia que tem do funcionamento do sistema, este não foi considerado.

Retome-se, então, o sistema interactivo descrito no capítulo anterior e considere-se como entidades às quais aplicar o conceito de agente para a definição da tipologia de modelos:

- o utilizador - U
- o computador, ou sistema computacional interactivo - C (S+I+O)
- a tarefa - T
- o meio envolvente - E
- o investigador - I
- o projectista (ou *designer*) - P

O primeiro grande grupo de modelos respeita **aqueles cujo objecto é o utilizador**. São modelos do **tipo genérico XU**, significando que o utilizador pode ser visto ou modelizado sob várias perspectivas, consoante X se concretize no próprio utilizador, no investigador, no projectista ou no computador. Têm-se então modelos dos tipos UU, IU, PU e CU.

O segundo grande grupo agrega os **modelos do computador, do tipo genérico XC**. É o grupo que inclui maior número de modelos, facto compreensível por ser o computador mais facilmente investigável do que o utilizador. Neste grupo distinguem-se, por um lado, os modelos conceptuais e mentais do computador e, por outro lado, os modelos para a concepção e projecto dos computadores - para o *design* - (onde se incluem os especificamente ligados à concepção dos artefactos interaccionais). No primeiro destes grupos, mantem-se a coerência face às definições de modelos mentais e conceptuais tal como definidos por Norman.

O terceiro grupo é o grupo dos **modelos compostos, de objecto múltiplo, os modelos da interacção**. São modelos do tipo $X(U+C)$, $X(U+C+T)$, ou outros. Os modelos do tipo $X(U+C)$ são, destes modelos compostos, os mais frequentes.

Com estes três grandes grupos de modelos termina a constituição de tipos de modelos de Nielsen. Mas a tipologia que se apresenta acrescenta um quarto grupo, relativo à consideração da tarefa como objecto de modelização, no sentido expresso no capítulo anterior de equacionamento das necessidades informacionais das tarefas a realizar pelos utilizadores. Este grupo inclui, assim, **modelos da tarefa, modelos do tipo XT**. Por uma questão de lógica formal na apresentação, estes

modelos terão lugar antes dos modelos compostos.

A progressão para modelos amplos tende naturalmente a aumentar o carácter de generalidade do modelo proposto. Nielsen cita, a propósito, a proposta dum modelo do tipo (U+C+T+E), formulado por Gawron e colaboradores, que considera 440 elementos, e “que provavelmente atingiu (ou ultrapassou) os limites de um modelo útil”.

Descrevem-se, a seguir, os vários tipos de modelos. Todos os modelos descritos ou enunciados no ponto seguinte, 3.2, estão incluídos nesta tipologia.

Modelos do utilizador - tipo XU

Modelo cognitivo - Este modelo é do tipo IU, ou seja descreve a forma como os investigadores em IHC modelizam a forma de pensar dos seres humanos. O Modelo Processador Humano (MPH) de Card e colaboradores, apresentado no ponto 2.2.3, é um dos mais conhecidos. Os modelos deste tipo são normalmente externalizados, estruturais, genéricos, gerais e estáticos.

Modelo descritivo do utilizador - Este modelo é do tipo PU, descreve quem os projectistas pensam que vai usar um dado sistema computacional. Habitualmente, são modelos internalizados e distribuídos, genéricos (ou específicos a um perfil particular de utilizadores), descritivos e estáticos.

Imagem do utilizador - É um modelo do tipo CU, reflecte o modelo que o computador efectivamente tem imbuído do utilizador (o que foi programado, inscrito no computador e que pressupõe determinado comportamento e contributos do utilizador para o seu funcionamento). São modelos internalizados, concretizados e analíticos.

Perfil do utilizador - Trata-se de um modelo tipo UU, ou seja, é a descrição que o utilizador faz de si próprio na interacção, ou o que considera ser importante na interacção. Este tipo de modelo é importante na constituição da imagem do utilizador. Muitos estudos empíricos de avaliação da satisfação do utilizador na utilização de computadores procuram fazer emergir este perfil.

Modelos do computador - tipo XC

Modelos mentais e conceptuais

Viu-se no ponto relativo aos modelos mentais e conceptuais que um modelo mental é a representação que o utilizador tem do computador, sendo os modelos conceptuais todos os modelos relativos ao que investigadores e projectistas pensam sobre o que o utilizador pensa do computador. Nesta ordem de ideias, definem-se os seguintes tipos de modelos conceptuais e mentais do computador:

Modelo mental funcional - É um modelo do tipo UC e é o modelo mental que o utilizador tem dos detalhes do sistema. É um modelo internalizado, distribuído, concretizado, específico e dinâmico.

Modelo mental actual - É igualmente um modelo do tipo UC e reflecte o modelo que o utilizador forma do sistema. A única diferença em relação ao modelo anterior é que é estruturado.

Modelo conceptual (postulado) - É um modelo IUC e refere-se ao modelo que o investigador tem do modelo mental actual do utilizador. É habitualmente um modelo externalizado.

Modelo conceptual intencional - É um modelo do tipo PC que descreve como um utilizador deveria pensar sobre o computador.

Modelo conceptual - É um modelo do tipo IC que representa o que o investigador pensa do computador, concretamente da interface. Distingue-se dos modelos conceptuais anteriores porque não pretende representar o utilizador e distingue-se dos modelos do próximo grupo por não serem suficientemente estruturados. Um exemplo será o modelo em três níveis de Clarke (1986).

Imagem do computador - É um modelo do tipo CC; corresponde à representação das características do sistema verdadeiramente nele imbuídas.

Modelos para a concepção do computador

Especificação da interface - É um modelo do tipo IC da interface-utilizador, portanto, a visão do investigador em IHC do que deve ser a parte do sistema que interage com o utilizador. São modelos externalizados, gerais,

analíticos e desejavelmente estruturais. Uma das especificações para interfaces mais marcantes em IHC é o CLG - Command Language Grammar - de Moran. Este modelo para a descrição da interface-utilizador é, no entanto, semi-estruturado (Harston e Hix, 1989). A linguagem em si mesma é genérica e as concretizações para interfaces específicas são concretizadas, naturalmente. A utilização que Reisner faz da linguagem BNF (Backus Norman Form) (Nielsen, 1991) e o modelo de Foley e Van Dam (1984) são outros exemplos.

Arquitectura da interface-utilizador - É um modelo do tipo PC e descreve uma família de interfaces com um estilo de interface comum. É externalizada, estrutural, genérica, habitualmente geral, descritiva e estática (apesar de poder ser objecto de actualizações e versões). Como exemplo o modelo Seeheim ¹⁰.

Sistema de gestão de interfaces-utilizador - Pode ser considerado um modelo do tipo CC porque é um sistema computacional implementado num outro sistema. Trata-se de, de forma automática, organizar, configurar e gerir a parte *software* da interface-utilizador. O UIMS é um exemplo, o modelo da Universidade de Alberta outro ¹¹.

Modelos tarefa - tipo XT

Estes modelos contemplam as representações das tarefas a realizar pelo utilizador e as respectivas necessidades informacionais e não como os utilizadores realizam as tarefas em computador, aspecto contemplado por outros modelos de outros tipos, em particular alguns modelos compostos. Os três tipos de modelos distinguidos abaixo são mais normativos que descritivos dos efectivamente existentes.

Perfil da tarefa - É um modelo do tipo UT e, por analogia com os modelos "perfil do utilizador", consiste em descrições que o utilizador faz das suas tarefas.

Modelo das tarefas do utilizador - É um modelo do tipo IT e descreve que tarefas são necessárias, como os utilizadores as executam e quais as necessidades informacionais respectivas.

Modelo descritivo da tarefa - É um modelo do tipo PT e descreve as tarefas necessárias a serem inscritas no computador ¹².

Modelos da interacção (compostos) - tipo X(U+C+...)

São modelos do tipo I(U+C+...) e pretendem reflectir a visão do investigador em IHC sobre a interacção entre utilizador e computador. Os modelos da interacção são normalmente genéricos.

Um dos mais importantes é o GOMS de Card, Moran e Newell (1983). Trata-se neste caso de um modelo analítico. Um outro modelo igualmente analítico é o TAG - Task Action Grammar.

Um outro exemplo é o modelo CCT, modelo da complexidade cognitiva de Kieras e Polson (1985), onde, numa abordagem genérica, estes investigadores modelizam o utilizador (o modelo que o utilizador tem do computador - o modelo mental) e o computador. O modelo foi ainda concretizado num sistema de simulação em computador, pelo que a este nível poderá ser encarado como um modelo do tipo C(U+C), com dois computadores a interagir, simulando um deles o conhecimento e as acções do utilizador e o outro as respostas do sistema computacional.

Serão igualmente exemplos deste grupo os modelos em camadas de Nielsen (1986) e de Taylor (1988).

Um outro modelo composto importante, diferente dos outros por reclamar uma abordagem menos localizada na interface, é a teoria da acção de Norman, que é um modelo descritivo.

Pode-se ainda incluir neste grupo a teoria da acção/conversação de Winograd e Flores, construída a partir de uma teoria da comunicação. Este modelo foi concretizado num sistema de correio electrónico - *Coordinator* - sistema polémico e amaldiçoado por alguns sectores de opinião em IHC (Dix et al. 1993:487). A teoria da acção/conversação fundamenta-se numa recusa do paradigma cognitivo, e do conceito de representação mental. É, assim, o único modelo não cognitivo referido.

Nem sempre é fácil identificar o verdadeiro objecto de um modelo ou

classificar os modelos que surgem na literatura do IHC como sendo claramente de um só tipo. Raras são as tipologias em relação às quais essa clareza se consegue. Apesar destas dificuldades, a lógica subjacente à taxonomia de Nielsen tem a grande vantagem de possibilitar classificar os modelos, num primeiro nível, em torno das entidades envolvidas na relação interaccional e dos propósitos dessa modelização ao associar objecto a sujeito de modelização, na definição do tipo de modelo, deixando para um segundo nível o tipo de formalização ou o grau de estruturação do modelo, por exemplo, aspectos menos importantes para quem procura compreender, de forma alargada e genérica, as abordagens da interacção em IHC.

Tem ainda a vantagem de poder "produzir" tipos de modelos, independentemente dos modelos efectivamente propostos, funcionando como uma espécie de tabela de Mendeliev, assinalando faltas ou ausências em termos de produção teórica. É precisamente o que sucede para modelos da interacção mais amplos do tipo $X(U+C+T)$ ou $X(U+C+T+E)$ ou ainda do tipo $X((U+C)+T)$, neste último caso modelos de reflexão sobre a interacção $(U+C)$ e a relação com a tarefa - T (a simplicidade e a eficiência desta notação é igualmente muito útil, como este último exemplo demonstra).

Finalmente, esta taxinomia pode ser aplicada a contribuições (teorizações ou modelos) fora do IHC e que se preocupam com a interacção com sistemas computacionais, bastando acrescentar outros agentes, como o sociólogo preocupado com os impactos da tecnologia ou o investigador em teoria da comunicação. Ou pode até ser afinada, re-equacionando-se os agentes já considerados. Neste caso, por exemplo, poder-se-ia pensar num agente P' que seria o programador ou operacionalizar a noção de meio envolvente, passando a ter, por exemplo, E para o contexto da interacção situada (i.e., o ambiente interactivo) e E' para a situação interaccional ou domínio (i.e., a escrita) e E'' para o contexto global do domínio de actividade do utilizador (i.e., a actividade de investigação).

3.2 Modelos da interacção no IHC

Para uma maior inteligibilidade da interacção Homem-Computador, os modelos que se evidenciam mais interessantes e geram maior expectativa são os modelos compostos, na expressão de Nielsen (1990), ou as teorias de alto nível, na de Schneiderman (1987 ou 1992).

Procurou-se, portanto, muito concretamente os modelos que têm por objecto simultaneamente utilizador e computador, ou que o reclamam, independentemente do propósito específico ou do objectivo, do grau de estruturação ou do tipo de formalização, ou ainda da perspectiva teórica ou da filiação disciplinar dos seus autores.

A escolha dos modelos a apresentar não pretende ser exaustiva e a apresentação que se faz dos modelos considerados mais importantes é, para alguns deles, genérica, em especial para os que se caracterizam por formalismos densos e complexos, difíceis de seguir em todos os detalhes, detalhes afinal menos interessantes para um olhar mais preocupado com a orientação geral do modelo, os princípios teóricos subjacentes e as dimensões da interacção consideradas. A talhe de foice, e porque necessário para a descrição e compreensão de alguns dos modelos em causa, outros modelos mais específicos são citados.

GOMS (Goals, operators, methods, selection rules)

O modelo GOMS - *Goals, Operators, Methods e Selection rules* - foi desenvolvido por Card, Moran e Newell em meados dos anos setenta¹³ e é um dos modelos da interacção mais frequentemente referidos. A razão porque é apresentado em primeiro lugar, não se deve à sua precedência cronológica sobre outros, mas à importância que o modelo continua a ter e aos desenvolvimentos a que tem sido sujeito. Subjacente a esta perspectiva encontra-se o modelo do utilizador como processador humano de informação¹⁴.

A intenção dos autores do GOMS foi a formulação de um modelo

cognitivo aproximado que fornecesse previsões não muito precisas, mas razoáveis, do comportamento humano na interface com os computadores.

Trata-se de um modelo analítico em que a interacção é segmentada a vários níveis, iniciando-se ao nível do trabalho do utilizador (das tarefas que este quer realizar) e finalizando-se nas camadas mais concretas das características físicas da interacção (dispositivos de entrada e saída de dados, significado dos comandos, etc.).

Card e colaboradores definiram quatro níveis de análise para a interacção: os níveis "tarefa", "funcional", "argumento" e "físico". A análise e a realização de uma tarefa é descrita por uma sequência de funções. A análise funcional modeliza as tarefas elementares em termos das funções do sistema computacional e a análise do nível argumento especifica cada função por uma série de comandos (neste nível a realização de uma tarefa é descrita por uma sequência de comandos). Ao nível físico, a realização de uma tarefa é descrita em termos de acções físicas que especificam os comandos ¹⁵. Quanto ao modelo GOMS, este é composto por quatro componentes que, representam a actividade de um utilizador envolvido na realização de uma tarefa. Estas componentes são: objectivos (*goals*), operadores (*operators*), métodos (*methods*) e regras de selecção (*selection rules*).

Um **objectivo** é uma estrutura simbólica que define um estado a ser atingido e que determina os métodos/estratégias a seguir. Os objectivos estão organizados hierarquicamente desde objectivos complexos até subobjectivos elementares. Estes objectivos elementares são realizados pela execução de uma série de operadores.

Um operador é um acto elementar de processamento de informação motor, cuja execução provoca uma alteração de estado, no estado mental do utilizador ou no ambiente da tarefa. Uma das vantagens desta definição é que a acção induzida por um operador depende do nível de refinamento da modelização. Se a análise da interacção é minuciosa o operador reflecte os mecanismos psicológicos elementares (sensoriais, motores ou cognitivos); se a análise é feita a um nível mais abstracto, os operadores são unidades de acção específicas à envolvente de realização da tarefa, por exemplo, os

comandos do sistema.

Um **método** descreve um procedimento para alcançar um objectivo. A descrição de um procedimento é expressa como uma sequência contínua de objectivos e operadores, condicionada pelos conteúdos da memória de curta duração do utilizador e pelo estado do ambiente da tarefa a ser realizada. Um método representa um *savoir-faire*, é um conhecimento procedimental; é o resultado da experiência adquirida e não um plano de acção construído dinamicamente durante a realização de uma tarefa.

Uma **regra de selecção** (do tipo "se, então") determina a escolha do método a seguir, de entre um conjunto de métodos possíveis e disponíveis, para a prossecução de um dado objectivo e depende das características do ambiente da tarefa.

O modelo funciona, então, subdividindo uma dada tarefa numa estrutura arborescente de objectivos e especificando métodos, operadores e regras para seleccionar entre métodos alternativos. O número e tipo de objectivos, métodos, operadores e regras depende do grão de análise considerado (ou seja da profundidade de hierarquização da tarefa). O tempo de execução de um operador é mensurável o que permite predizer os tempos de realização de uma dada tarefa a par do percurso escolhido pelos utilizadores para a sua realização.

Para melhor se perceber o que GOMS procura modelizar, veja-se o seguinte exemplo: escrito um texto em computador, pretende-se efectuar alterações. A tarefa e o objectivo, o primeiro objectivo, é, então, "modificar o documento". Mas efectivamente o que se quer é alterar uma dada unidade do documento. Inicia-se, então, a hierarquização de tarefas: o segundo objectivo, é então "modificar uma unidade de texto". Como só se vê um extracto no ecrã, ter-se-á de visualizar a unidade pretendida. Surge, assim, um terceiro objectivo que é "ir buscar a unidade de texto". Para este objectivo, existe já um operador que o pode realizar, uma acção concreta e específica a desencadear. O operador é "ir buscar a unidade de texto". Prosseguindo com o exemplo, ir buscar a porção de texto a alterar, significa ir buscar uma dada linha, uma posição particular no texto. Tem-se um outro

objectivo ainda mais específico, “localizar linha”. Ora os programas de processamento de texto disponibilizam várias formas de o fazer, ou seja, de levar o cursor à linha em questão. O que quer dizer, vários métodos possíveis alternativos. Haverá deste modo que escolher entre esses métodos, seleccionar um ou outro sabendo-se que a cada um corresponde uma sequência de procedimentos diferentes e operadores diferentes. Localizada a linha, tem-se então novo objectivo, “modificar o texto”, e, mais uma vez, várias formas para o fazer, o que obriga a escolhas e a diferentes operadores.

Duas ordens de razões contribuem para a importância que o GOMS actualmente ainda tem. A primeira advém-lhe de ter sido o primeiro modelo cognitivo significativo da interacção em IHC (Booth, 1989:85). A segunda razão resulta do facto de ser como que um gerador de modelos ao contemplar e admitir níveis de modelização diversos (Courtaz, 1990:28), para além de formalmente suportar avaliações preditivas (mensuráveis) do comportamento do utilizador (o tempo de realização de uma tarefa).

O GOMS apresenta, no entanto, algumas limitações. Uma das críticas refere-se ao facto de o modelo não fornecer qualquer suporte teórico para a estruturação de uma tarefa, estruturação que a ser bem realizada obriga ao conhecimento aprofundado dos mecanismos de representação mental.

Uma outra crítica diz respeito à situação de interacção abordada e ao pressuposto a partir do qual o modelo foi desenvolvido: trata-se de um utilizador, envolvido numa tarefa rotineira e que não comete erros. Deste modo, questões centrais na interacção homem-computador como a aprendizagem, a resolução de problemas, os erros, a satisfação subjectiva não são abordadas. O modelo tem, por isso, uma aplicação limitada e fraco poder explicativo para as situações mais comuns e intermédias, para o utilizador “médio”.

CCT (Modelo da complexidade cognitiva)

Em 1985 Kieras e Polson propõem um modelo para a interacção, menos ambicioso que o GOMS, mas mais próximo dos propósitos da interacção Homem-Computador, que permite prever, para casos muito simples, os tempos de aprendizagem de novos métodos interaccionais e o efeito da transferência de conhecimentos entre ambientes de utilização de computadores diferentes (Courtaz, 1990:30).

Este modelo baseia-se numa teoria da interacção Homem-Computador formulada anteriormente pelos próprios e estende os princípios do GOMS, em particular a análise de tarefas para edição de textos ¹⁶. A teoria representa o sistema computacional como uma rede de transição generalizada ¹⁷ e o conhecimento do utilizador como um sistema de produção. O objectivo dos autores é desenvolver uma teoria que possa fazer previsões quantitativas da facilidade de aprendizagem, transferência, tempo de execução e facilidade de uso do computador. Este objectivo é alcançado pela descrição formal do conhecimento necessário para um utilizador manipular um dispositivo (um computador).

Um dos conceitos centrais do modelo é o de complexidade cognitiva definida como o conteúdo, estrutura e quantidade de conhecimento requerido para operar com esse dispositivo. É pressuposto que as características deste conhecimento determinem a facilidade de aprendizagem e uso do sistema, o que quer dizer que informalmente se associa ao grau de amistosidade do sistema.

Kieras e Polson assumem que o conhecimento pode ser subdividido em duas componentes: conhecimento da situação de trabalho e conhecimento prático (*how-to-do-it knowledge*). Por conhecimento da situação de trabalho, os autores entendem o conhecimento que o utilizador tem das tarefas que o sistema executa (o conhecimento das funções ou funcionalidades do sistema), dos contextos nos quais estas tarefas são executadas e de como se relacionam. Por conhecimento prático, entendem o conhecimento dos procedimentos operativos específicos de um dado sistema e dos métodos por

este utilizados para realizar as tarefas. Kieras e Polson vão representar estes dois tipos de conhecimento em termos do modelo GOMS, ou seja, o conhecimento da situação de trabalho é descrito através de objectivos de trabalho e regras de selecção e, o conhecimento prático, numa colecção de métodos, sendo a cada método associados objectivos, métodos, regras de selecção e operadores. Os operadores são as operações mentais e as acções que os utilizadores têm de efectuar na aplicação de um determinado método. O sistema assim definido (pelo conhecimento que o utilizador tem da tarefa e da forma de a realizar), é representado por um sistema de produção, um dos formalismos centrais na descrição dos processos cognitivos no geral, incluindo as situações de resolução de problemas ¹⁸.

No caso do modelo CCT a situação interaccional concreta tratada é a escrita num editor de texto interactivo.

O modelo de Kieras e Polson tem a particularidade de se concretizar num programa de computador que simula as acções e operações cognitivas requeridas a um utilizador para realizar uma tarefa. É deste modo que as previsões quantitativas para este tempo de aprendizagem na utilização do computador, por exemplo, são obtidas. O CCT é, no essencial, uma simulação por computador da interacção utilizador-computador.

Como limitação do modelo pode considerar-se o facto de funções cognitivas fundamentais, como o acesso à memória ou a compreensão da leitura, não serem contempladas, mas o pressuposto dos autores deste modelo é que é possível formalizar "uma teoria da interacção homem-computador sem lidar com processos cognitivos básicos, o que aumentaria dramaticamente a complexidade da simulação e forneceria pouca informação adicional sobre as interacções entre ser humano e sistema" (Kieras & Polson, 1985 :299).

Esta citação permite salientar uma constatação importante acerca destes esforços de modelização da interacção, directamente relacionada com a definição do conceito de interacção. Repare-se que Kieras e Polson se referem explicitamente às "interacções" entre utilizador e computador. O termo interacção é aqui aplicado no plural e remete claramente para um

conceito de interacção que designa uma classe de objectos - as acções ou sequências de acções do utilizador e do sistema - e não para uma propriedade de determinação recíproca realizada por esses objectos e que, para Trognon por exemplo, verdadeiramente define "a interacção" (Trognon, 1991).

TAG (Task-Action Grammar)

Muitos dos problemas que surgem na utilização de computadores têm a ver com a dificuldade em relacionar a tarefa que se pretende realizar com a acção a desencadear no sistema. Um modelo de associação tarefa-acção, como é o caso do TAG, procura estabelecer as relações que existem entre os vários níveis definidos por Moran, ou seja, procura relacionar o que se sabe com o que se quer fazer. Um exemplo de uma má associação, ou de uma não compatibilização, entre o que se sabe e o que se quer fazer é dado por Booth(1989): uma pessoa pode saber como o motor de um automóvel funciona, mas pode não ser capaz de o consertar. Pode existir nestes casos uma má associação entre o que se compreende e o que se pode fazer, pode não existir um modelo que estabeleça, ou assegure, essa associação.

O modelo TAG, proposto por Payne e Green em 1986, procura dar conta de como se relacionam o modelo conceptual que se tem de um sistema com as acções a desencadear nesse sistema. Concretamente, o principal objectivo do TAG é formalizar a associação entre o nível tarefa com o nível acção de tal forma que uma métrica simples aplicada sobre uma gramática (por exemplo o número de regras) possa predizer aspectos da complexidade psicológica envolvida nessa associação. Um objectivo secundário é chamar a atenção para a estrutura da linguagem da tarefa.

A interacção entre um utilizador e um computador pode realizar-se como repetidamente se tem referido a vários níveis, sendo a sua consideração essencial para a inteligibilidade do processo interaccional.

O primeiro modelo que explicitamente distinguiu níveis no processo interaccional foi o *Command Language Grammar de Moran*¹⁹. Os níveis examinados no modelo CLG são o nível da tarefa, o nível semântico, o nível

sintáctico e o nível interaccional²⁰. Ao primeiro nível situam-se as tarefas, ou objectivos, do utilizador. A descrição das tarefas e a sua hierarquização organiza o espaço de trabalho do utilizador e não tem relação directa com o sistema. Algumas podem ser realizadas com a ajuda do computador outras não o serão. A descrição das tarefas define ainda a utilidade do sistema informático, o que é feito aos outros três níveis. Em primeiro lugar, ao nível semântico, o dos conceitos e operações. Em segundo lugar, ao nível sintáctico, da definição da estrutura da linguagem de comando. Ao último nível, o da interacção, situa-se a descrição das acções físicas a realizar, mais claramente como utilizador e sistema devem interagir para que a especificação dos elementos sintácticos possa ser levada a bom termo. Essencialmente o CLG pretende ser um modelo de como o utilizador vê o sistema computacional.

No essencial trata-se de considerar uma lista de tarefas simples, tarefas que estão cognitivamente automatizadas, bem conhecidas e executadas por rotina (tal como as que usamos num programa de processamento de texto “mover o cursor uma letra para a direita” ou “mover o cursor uma letra para a esquerda”). Essas tarefas estão representadas na nossa memória de acordo com as suas características em “esquemas” (*schemata*) e são seleccionadas e ordenadas tendo em conta essas mesmas características de forma a fornecerem uma especificação para a acção. Esta especificação pode ser encarada como uma lista de acções a realizar. Existem, portanto duas listas, uma que inclui as tarefas simples que é possível realizar com um sistema, não necessariamente estruturada, desordenada, mais completa do que o conjunto de tarefas que será preciso executar para que uma dada acção seja realizada, e uma outra lista, ordenada, sequencial, especificando exactamente o que há a fazer para que determinada acção seja completada. O que o modelo de Payne e Green fornece é uma forma de descrever como as tarefas simples são seleccionadas e ordenadas; e a sua sugestão é que essa selecção e ordenação é feita com base nas estruturas activas e dinâmicas de memória que são os esquemas²¹.

O TAG é sobretudo uma linguagem que articula o utilizador e o

sistema, muito embora o faça ao nível de um aspecto particular da interacção, ou seja, o nível tarefa-acção. A importância do TAG advém de visar um problema de grande relevância teórica em IHC: a relação entre o que o utilizador sabe e as acções que precisa de executar.

Modelo do protocolo virtual

A separação em níveis ou camadas no equacionamento da interacção Homem-Computador é fundamental na concepção dos meios de “diálogo” da interface-utilizador, tanto ao nível das tarefas envolvidas na interacção como na sua organização. Foley e Van Dam, cuja preocupação era, muito concretamente, a concepção de gráficos interactivos, subdividiram o diálogo entre utilizador e computador igualmente em três níveis: conceptual, semântico e lexical (1982) ²².

Mas estes modelos, o CLG e o de Foley e colaboradores, “não são modelos de comunicação com representações explícitas tanto do lado do utilizador humano como do computador simultaneamente”, diz Nielsen. É precisamente um modelo dessa natureza - um modelo da interacção - que este autor propõe (1986) ²³.

O modelo do Nielsen chama-se **modelo de protocolo virtual**. No mundo dos computadores, um protocolo consiste num conjunto de regras que regem a troca de informação entre computadores ²⁴, ou mais genericamente num “acordo que controla os procedimentos utilizados para troca de informação entre entidades em cooperação. Mais especificamente um protocolo é um acordo entre entidades que não possuem formas directas de troca de informação, mas que o fazem passando informação através de uma interface local para os chamados protocolos de baixo nível, até que seja obtido o nível físico mais baixo” ²⁵. Ao conjunto de protocolos e interfaces envolvidos num processo de troca de informação chama-se hierarquia de protocolos. Taylor utiliza a analogia com o **protocolo diplomático**, encarando o protocolo como na realidade uma linguagem que permite a pessoas muito diferentes, linguística, social e politicamente sentirem-se confortáveis e

dialogar (Taylor 1988:179). Portanto, o que Nielsen se propõe é modelizar os níveis de protocolos existentes na comunicação entre utilizador e computador. Os níveis considerados são sete, desde o nível 7 próximo do utilizador ao nível 1, o nível físico, o único onde a comunicação efectivamente, fisicamente, se estabelece. A qualificação de **virtual** advém precisamente do facto de na realidade a maior parte da comunicação se fazer em níveis que não têm qualquer espécie de concretização física.

Os sete níveis são, então, o nível físico, alfabético, lexical, sintáctico, semântico, da tarefa e, por último, o nível do objectivo. Uma mensagem a um nível i é trocada ao nível imediatamente abaixo $i-1$, por uma sequência de mensagens a este outro nível. Esta mudança de nível, imperceptível para os agentes envolvidos na interacção, efectua-se tanto do lado da emissão da mensagem quanto do lado da recepção, pelo que de ambos os lados é de uma mensagem ao nível i que parece tratar-se.

O nível do Objectivo (nível 7) é diferente de todos os outros seis níveis na medida em que é o único a lidar com conceitos do mundo real relativos à própria existência de computadores, e não conceitos do sistema computacional concreto utilizado. Todos os outros níveis lidam com representações destes conceitos; concretizados num dado sistema computacional. Nielsen distingue nos objectivos gerais do utilizador os objectivos tácticos e estratégicos dos objectivos operacionais. O nível sete só lida com objectivos operacionais, i.e., querer remover um parágrafo num texto, e não com os outros tipos de objectivos, ou seja, as razões que levam um utilizador a querer apagar essa parte de texto. É, por isso, um nível menos abrangente do que o nível da tarefa de Moran.

O nível seis, o da Tarefa, lida com conceitos que são representações dos conceitos do nível anterior. A questão aqui envolvida é que tipos de objectos e operações estão no sistema e não se estão directamente implantados no sistema, i.e., apagar um dado número de linhas.

O nível Semântico detalha as funcionalidades do sistema, o significado de cada operação e cada objecto. Quer isto dizer que, por exemplo, apagar um dado número de linhas (em que o conceito de "linha" e o

conceito "texto" são do nível anterior) envolve discernir o sentido de um conjunto de operações a efectuar. Este nível (cinco) refere-se ao significado das interacções e não à forma que será tratada aos níveis abaixo.

O nível quatro, Sintáctico, lida com a sequência de entradas e saídas de símbolos que serão trocados no nível três. Envolve, assim, não só a sintaxe textual, como a sequenciação e pontuação. Por exemplo, em linguagem de comando escrever "apagar 20,27" (ou seja, apagar da linha 20 à 27).

No terceiro nível, Lexical, a troca faz-se usando símbolos (uma palavra, uma tecla, um símbolo especial um ícone, etc.). Estes símbolos são as unidades significantes mais pequenas. Por exemplo, "apagar"

O segundo nível, o Alfabético, é o nível dos lexemas (letras, dígitos, linhas e cores no caso dos gráficos, fonemas, para a troca sonora e auditiva), que não têm em si mesmos significado. Só quando interligados, formando símbolos, é que podem ser interpretados. Por exemplo, "a".

O último nível, ou nível Físico, é onde a troca de informação é verdadeiramente observável na forma de luz, som, movimento, etc. É este o nível da intervenção da ergonomia²⁶clássica. Por exemplo, carregar na tecla "a".

Só a partir do nível Sintáctico, inclusive e para baixo, é que o processo de troca de mensagens é visível na medida em que há um reflexo directo no ecrã ou outro dispositivo de entrada e saída de dados.

Repare-se ainda que o nível Tarefa, pode ser encarado como articulando um conjunto de operações e conceitos do nível Semântico que em conjunto permitem realizar um dado objectivo operacional definido ao nível Objectivo.

Para Nielsen, a interacção, é, como se verifica, uma questão "comunicacional" entre utilizador e computador, entendida aquela como um processo de troca de informação por níveis, níveis estes que não são independentes uns dos outros, antes mantêm relações fortes, pelo menos entre dois níveis consecutivos. O objectivo de Nielsen é tornar a reflexão sobre como melhorar a usabilidade dos sistemas computacionais mais simples e enquadrar alguns dos esforços de resolução dos problemas interaccionais

ao nível ergonómico. Alguns destes esforços orientam-se no sentido de tornar os níveis referidos tão semelhantes uns dos outros quanto possível para, assim, reduzir o trabalho de tradução entre níveis. É o que se passa, por exemplo, com o estilo de interacção de manipulação directa e com o WYSIWYG.

Teoria da acção

Os modelos descritos acima abordam a interacção utilizador-computador lidando, sobretudo, com o conhecimento que o utilizador possui ou tem de possuir no processo interaccional. A abordagem de Donald Norman distingue-se das anteriores por tomar como foco de reflexão e análise as acções do utilizador ao interagir com um computador, mas distanciando-se dos detalhes da interacção.

A preocupação de Norman, ao elaborar a sua teoria "aproximada" da acção, é então o processo global de interacção, procurando interrogar a natureza da interacção e evitando a ênfase nos respectivos aspectos de pormenor. É a conceptualização do processo interaccional no seu conjunto que mais lhe interessa (Norman, 1984). Por isso, a teoria da acção de Norman é consensualmente reconhecida como fornecendo uma forma útil para pensar a interacção. É precisamente por isso que no âmbito da presente investigação mereceu toda a atenção, muito embora, sem grande utilidade prática para a concepção da interacção ou para a sua avaliação (Booth, 1989 :68-69).

Norman parte do pressuposto que uma pessoa interage com um computador para satisfazer uma intenção, sendo esta definida como uma representação interna, mental, de um objectivo na forma de uma especificação interna de uma acção, responsável pelo iniciar de uma actividade, e que a orienta. Ao interagirmos com um computador, tal como quando operamos qualquer outro tipo de maquinaria, os problemas com que nos deparamos derivam das dificuldades que temos em relacionar²⁷ os nossos objectivos psicológicos - a intenção - com as variáveis físicas e com o controle da tarefa que queremos realizar. Para compreender e resolver essas

dificuldades há que examinar primeiro a estrutura da acção humana, porque como diz Norman numa entrevista a Rheingold, “a interface é o lugar errado para começar. Implica que já se fez tudo o restoEssa atitude é o que está errado no projecto - todo o projecto, seja de casas, escritórios, chuveiros, guarda-lamas de automóveis, aparelhos de televisão. E claro, os mais ofendidos de todos, os computadores” (1990:6).

Se a teoria da acção não é “directamente útil” à concepção e ao projecto da interacção, estas palavras de Norman mostram bem como, apesar disso, a concepção e o projecto, o *design* de objectos, em particular do computador, é a sua grande motivação. O livro de Norman *The Psychology of Everyday Things*, não pretende senão mostrar como o *design* tem uma influência penetrante, subtil, na vida de todos os dias já que “tudo o que usamos é desenhado por alguém” (Norman, 1984).

Os sete estádios da acção

Para se fazer alguma coisa, há que começar com uma noção do que se quer - o objectivo a atingir. Depois, é preciso fazer alguma coisa ao mundo (para o exterior), ou seja, agir, movermo-nos ou manipularmos alguma coisa ou alguém. Finalmente, há que verificar se o objectivo foi atingido. Existem portanto quatro etapas a considerar: a forma do objectivo, o agir sobre o mundo, o mundo em si mesmo, a verificação dos resultados da acção. A acção, propriamente dita, subdivide-se em duas partes: **fazer e verificar**, fases a que Norman chama **execução e avaliação**²⁸.

Cada uma destas fases pode ser descrita com mais detalhe já que, na realidade, nada sucede de forma tão simplificada. Logo à partida, o objectivo original pode ser, e muitas vezes é, só vagamente especificado, por exemplo, “ir para o trabalho” ou “escrever um texto”, e formulado nestes termos não determina realmente o que há a fazer, quando e como nos deslocarmos, agarrar em quê, escrever com quê e o quê... Para que os objectivos levem à acção têm de ser transformados em afirmações específicas. A estas afirmações, Norman chama **intenções**. São elas que verdadeiramente levam à

acção, "ir buscar as chaves do carro" ou "carregar no botão que liga o computador". A seguir haverá que discretizar essa intenção numa sequência de acções que efectivamente nos façam fazer algo. Note-se que um mesmo objectivo pode ser satisfeito alternativamente por outras intenções e sequências de acções. São as acções específicas que estabelecem a ligação entre os objectivos e intenções e todas as possíveis acções físicas. Depois de se especificar o que se quer fazer tem-se de realmente "fazer". Inicia-se a fase de execução propriamente dita. Assim, a fase de execução envolve três estádios: intenção, sequência de acções e execução.

A fase de avaliação é composta igualmente por três estádios: percepção do que acontece no mundo, interpretação e comparação com o que se pretendia.

Os sete estádios da teoria da acção estão assim definidos : formação do objectivo, formação da intenção, especificação da acção, execução da acção, percepção do estado do mundo, interpretação do estado do mundo e avaliação do resultado.

O "abismo" da execução e o "abismo" da avaliação

O modelo da acção em sete estádios de Norman sobrevaloriza, naturalmente, a identificação do desacerto, desacordo (ou incompatibilidade) entre as intenções do utilizador e as acções possíveis - o "abismo" da execução, e o desacerto entre a representação do sistema e as expectativas do utilizador - o "abismo" da avaliação.

O abismo da execução ocorre quando o utilizador tem um objectivo mas não conhece as variáveis físicas a ajustar (ou como se ajustar a elas). O abismo da avaliação ocorre quando o sistema é alterado, normalmente por via das acções do utilizador, sem que o utilizador possa facilmente perceber o que sucedeu ao sistema e em consequência sem que seja capaz de avaliar se a alteração corresponde aos seus objectivos e intenções. É este, afinal, o contexto de desenvolvimento dos conceitos de mundo mental e compatibilidade.

O modelo de Norman é um modelo aproximado, concretamente na medida em que: 1) os estádios não são certamente entidades discretas, 2) muitos comportamentos não necessitarão passar por todos eles e 3) muitas actividades não serão satisfeitas por acções isoladas. Na realidade, haverá uma retroacção permanente entre estádios para um mesmo objectivo, bem como entre os resultados de uma actividade e os objectivos de outras, num processo contínuo e fluente. O processo de acção poderá inclusive iniciar-se em qualquer ponto, e uma pessoa nem sempre se comportará com a racionalidade que o modelo sugere. Estas reservas, que o próprio autor reconhece, advêm em larga medida, da inspiração cognitivista do modelo.

As modelizações da interacção homem-computador apresentadas são recorrentemente citadas na literatura em IHC, seja qual for a perspectiva ou o subdomínio considerado. Rever as suas semelhanças, diferenças e complementaridades é agora, em síntese, oportuno.

As semelhanças são de ordem muito geral. Em primeiro lugar, tomam por objecto o sistema homem-computador, concretamente, o comportamento e as acções do utilizador em combinação com o comportamento e as acções do computador. Em segundo lugar, radicam numa perspectiva cognitiva, no sentido que nelas existe a convicção de que o conhecimento que o utilizador tem da tarefa e do sistema computacional tem influência profunda, se não determinante, no comportamento daquele. Em terceiro lugar, e como uma espécie de corolário da afirmação anterior, o conceito de modelo mental é nuclear: as pessoas formam representações mentais das tarefas, dos sistemas e dos seus objectivos que orientam o seu comportamento. Em quarto lugar, todos os modelos abordam, de uma forma ou de outra, a interacção em "camadas" ou "níveis" ou "etapas"

Em relação às diferenças tem-se, desde logo, uma diferença de nível, em particular no nível a que a interacção é analisada. No modelo GOMS são os "micro-processos"²⁹ interaccionais que são analisados, enquanto na teoria da acção, são os aspectos mais globais, um nível mais abrangente que é considerado. É nesta diferença que se poderá provavelmente justificar o

termo modelo aplicado à modelização de Card, Moran e Newell, e o termo teoria, nas referências à construção teórica de Norman. Os outros modelos consideram vários níveis, como é o caso do TAG e do modelo do "Protocolo Virtual" - este o único que explicitamente se centra no diálogo. Em segundo lugar, é de assinalar uma diferença na matéria ou substância com que cada um dos modelos lida. Como se disse acima, o modelo GOMS e o CCT salientam o conhecimento do utilizador, a teoria da acção as acções do utilizador. Uma terceira diferença, no propósito da elaboração dos respectivos modelos: no GOMS há uma intenção explícita de produzir um instrumento quantitativo de previsão do desempenho do utilizador (para o qual a compreensão de alguns mecanismos interacionais é necessária) e na teoria de Norman a intenção é fornecer um quadro geral, qualitativo, de compreensão da acção interacional global do utilizador. Em quarto lugar, diferença naturalmente consequente das anteriores, a própria representação dos modelos, a formalização adoptada. No GOMS, um formalismo de descrição mais abstracto, na teoria da acção, uma apresentação quase informal; e eis uma outra razão para que a teoria de Norman não possa ser aplicável à concepção da interacção homem-computador.

A complementaridade pode ser vista tendo em conta precisamente o carácter global da teoria da acção, podendo esta fornecer um quadro conceptual prévio a outros esforços de modelização de aspectos mais particulares da interacção (Coutaz, 1990).

Mais importante do que avaliar o grau de generalidade ou de formalização dos modelos pareceu ser o poder posicioná-los em relação às perspectivas teóricas predominantes. De entre os modelos referidos como modelos compostos, os modelos GOMS, CCT, TAG e o modelo de protocolo virtual de Nielsen, são exemplos da representação da interacção por camadas.

Destes modelos, o GOMS eo CTT privilegiam os objectivos que movem os utilizadores, enquanto o TAG acentua a forma como as tarefas são executadas, e o modelo de Nielsen, a comunicação entre utilizador e computador (através de protocolos de comunicação a vários níveis).

Uma última dimensão qualificadora destes modelos, e porventura muito mais importante do que qualquer outra para os propósitos da presente investigação, por se afastar do que pode ser considerada a estrutura da interacção e por se aproximar do que se poderia chamar a natureza da interacção, é a que considera a acção como componente determinante para a compreensão da interacção e a que acentua a linguagem como o que lhe verdadeiramente lhe dá sentido. Cada um destes paradigmas atribui ao computador um papel diferente no processo interaccional.

Nos modelos cuja orientação é a acção considera-se que o ser humano cria e modifica o meio envolvente por via das suas acções. A acção é uma forma de cognição, através da qual nos comprometemos e inscrevemos no mundo, o interpretamos e transformamos. É o caso da teoria da acção de Norman. **O computador é uma ferramenta.**

Um outro paradigma para a interacção é possível, o da linguagem, que origina formas de abordar a interacção homem-computador e a concepção de sistemas interactivos completamente diferentes. Destaca-se, inclusive, da orientação cognitiva dominante em IHC. É defendida muito concretamente por Winograd & Flores (1986). Para estes autores, o computador "é um medium para a criação e modificação de estruturas linguísticas que desempenham um papel importante na comunicação humana. A compreensão do funcionamento dos computadores vai muito além da composição das suas partes físicas: "os computadores não existem, no sentido de coisas que têm características objectivas e funções fora da linguagem". Os computadores são desenhados com linguagem e equipados para a linguagem. Neste sentido, a modelização da interacção que propõem é vista segundo a perspectiva de uma conversa entre dois interlocutores (Brangier, 1991). Prefigura-se assim a figura do computador como "parceiro".

3.3 Computador-ferramenta e computador-parceiro

Qualquer intenção e esforço de construção de um modelo assenta em pontos de vista, em concepções do mundo se se quiser, que vão condicionar à partida o próprio modelo, o uso que se faz dos conceitos e respectivas definições.

No caso da interacção homem-computador, a forma como é encarada a própria natureza da relação homem-computador e o papel atribuído ao interface reflectir-se-ão concertiza nas características de qualidade especificadas para a interface³⁰.

Estas concepções do mundo representam, num certo sentido, pressupostos que interessa sobremaneira evidenciar.

De acordo com Hale e colaboradores (1991:556), é possível encontrar nas propostas do IHC quatro tipos de perspectivas ou formas de olhar a relação homem-computador³¹.

Tem-se, assim, uma perspectiva **ferramenta**, uma perspectiva **prótese**, uma perspectiva **sistemas** e uma perspectiva de **colaboração pelo diálogo** (*"dialogue partner perspective"*).

Na perspectiva **ferramenta**, o que está em causa é uma forma de relação em que o que se pretende é fornecer ao utilizador uma ferramenta ou conjunto de ferramentas que ele em absoluto controla. Como resultado, a questão para o IHC é "acomodar as capacidades motora e perceptiva do homem", bem como, na perspectiva **prótese**, o computador é considerado como substituindo-se ao utilizador, "convocado para resolver problemas para além das capacidades humanas". Cabe à aplicação o controle da tarefa; o utilizador "age simplesmente como um interface " entre a aplicação e o meio, mantendo um papel passivo de angariação de dados e implementação da solução encontrada pelo computador. Na terceira perspectiva, **sistemas**, utilizador e computador são considerados ao mesmo nível, subdividindo entre si o controle da tarefa mas enquanto meros sistemas processadores de dados.

Para terminar, na quarta perspectiva, de **colaboração pelo diálogo** - “a interação homem-computador é vista como um processo de comunicação nos dois sentidos entre dois parceiros”. O computador é assim um parceiro. O objectivo é a troca efectiva de conhecimentos entre cada um dos elementos da relação com vista à resolução de problemas em colaboração. O que se pretende é que o computador tenha um comportamento comunicacional semelhante ao do seu parceiro - o utilizador.

É natural que as especificações para a interface variem de uma para outra das perspectivas, e muito concretamente as exigências comunicacionais. Esta tipologia, utilizada para a análise das características gerais dos interfaces, poderá ser transportada para fora da perspectiva estrita do IHC, servindo como uma primeira classificação das formas como os próprios utilizadores encaram os computadores. E é este sobretudo o sentido em que as pessoas, ao interagirem com computadores, os podem considerar como ferramentas, como próteses ou como um “outro”, um “igual”, um parceiro (difícilmente como um sistema dado o grau de abstracção a que este conceito obriga), carregando estas diferentes posturas e expectativas diferenciadas quanto ao sistema computacional e à sua utilização³². Em qualquer dos casos, cada um destes tipos como que atribui, ou predifine, um papel para cada um dos pólos da relação, o utilizador e o computador.

Para Gaines, as analogias entre pessoas, computadores e equipamento técnico são “fontes importantes de informação, e de compreensão, sobre a análise e desenho dos sistemas pessoa-sistema computacional” (1988:535).

Gaines constrói o seu quadro conceptual com base nos três mundos de Popper³³ e nele inscreve o ser humano e o computador, tendo particularmente em consideração as respectivas características distintivas e as suas potenciais semelhanças. De entre as cinco analogias descritas por Gaines, julga-se que quatro delas estão precisamente subjacentes às quatro perspectivas sintetizadas acima. (Veja-se o quadro seguinte).

Analogias para o Ser Humano e o Computador

Computador Ser humano	Computador	Equipamento	Ser humano	Sistema
Ser humano		Ferramenta	Parceiro	
Equipamento	Prótese			
Computador				
Sistema				Sistema

A analogia que faz tomar o computador como um qualquer outro equipamento tem como resultado "poder considerar-se a interacção homem-computador como um caso de interacção homem-máquina clássico", situação que foi exaustivamente tratada pela ergonomia. Em causa estão os aspectos gerais das capacidades humanas, a aprendizagem e o treino, efeitos de fadiga, etc. que são aplicados à interacção homem-computador. É precisamente este o caso da perspectiva ferramenta e uma situação em que a compatibilidade cognitiva é o conceito instrumental convocado.

A analogia que faz tomar o ser humano como equipamento torna a interacção uma situação de interface entre o computador e um qualquer dispositivo ou equipamento. Os princípios que regulam essas interfaces são bem conhecidos. A sua directa transposição para a interacção homem-computador cria problemas porque efectivamente o ser humano não é um equipamento, nem mesmo um "equipamento programável". Então, "o que se faz é tomar o utilizador tal como é e desenhar uma interface que cubra as suas peculiaridades". A regra - usar um modelo utilizador - deriva deste facto, por exemplo. O desenhador do artefacto interaccional deve identificar

a interface que existe - o utilizador e as suas características - e procurar emulá-lo em vez de o modificar. Neste sentido, a perspectiva prótese tal como definida acima, relaciona-se com a analogia pessoa/equipamento.

A analogia que leva a considerar o computador como um ser humano, torna a interacção passível de ser vista como análoga à interacção interpessoal, tornando-se particularmente importante a problemática associada à linguagem natural, à compreensão pelo sistema computacional da linguagem natural. É neste contexto que termos como "diálogo" e "conversação" entre utilizadores e computadores foram generalizados.³⁴

Hale e os seus colaboradores são os primeiros a afirmar que a colaboração pelo diálogo, ou seja, o computador como parceiro, a única perspectiva que lhes interessa, não é um fim em si mesmo, antes um meio para atingir um fim, numa referência explícita a Hollnagel para quem a interface -utilizador e o computador são o meio através do qual o utilizador interage com uma outra coisa - a tarefa, os seus objectivos, o trabalho.

De estas quatro perspectivas retêm-se duas, em torno das quais se considera ser a questão da interacção Homem-Computador particularmente interessante de desenvolver, afinal aquelas que têm estado sempre presentes desde que as potencialidades do "computador" foram compreendidas: a perspectiva da concepção ferramenta e a perspectiva da concepção parceiro. A primeira, a que se julga ser actualmente predominante para as pessoas que inscrevem a utilização de computadores nas suas práticas de trabalho; a segunda como aquela que tem sido sonhada e acarinhada por muitos entusiastas dos computadores e a que as actuais interfaces-utilizador tendem a tornar mais possível.

É do computador ferramenta ou instrumento que o próximo capítulo - afastando-se das abordagens clássicas do IHC - trata.

4. Da relação humana com os instrumentos de trabalho

Cada vez mais intermediário entre nós e o mundo, entre nós e a acção inteligente, entre nós e o trabalho intelectual, tem sido enfatizando o seu lado "ferramenta"¹ que se tem procurado atenuar os temores que o computador sempre tem suscitado. A razão principal é a de que, com uma ferramenta de trabalho, o controle sobre o trabalho, sobre o resultado e a qualidade do trabalho reside essencialmente em quem manuseia tal instrumento. Umas ferramentas podem ser mais adequadas ou menos que outras, a mestria com que as utilizamos pode variar, mas o controle do processo de trabalho cabe-nos inteiramente: controle da ferramenta em si mesma - domínio do acto de manipulação -, mas sobretudo controle do processo de trabalho, controle do resultado final, controle da contribuição da técnica, controle da contribuição humana. Este controle nunca foi nem é na relação com nenhum instrumento um dado adquirido: pressupõe aprendizagem, prática, experiência, familiaridade com o instrumento. Alcançado este estágio, o domínio do instrumento exercer-se-á mais naturalmente; o instrumento "apaga-se" - não se pensa mais nele: o utilizador concentra-se enfim no seu trabalho e só nele.

Com alguns dos artefactos mediadores obter, alcançar, esse controle² parece ser mais problemático do que com outros. Alguns podem até colocar em causa o seu próprio estatuto de intermediário. Afirmar o seu carácter de ferramenta tranquiliza: é o caso dos computadores que podem com facilidade

extravazar esta noção, dada a possibilidade de “substituírem a capacidade e inteligência humanas, em larga medida intuitivas, substituírem a nossa responsabilidade de decidir e julgar” (Dreyfus & Dreyfus, 1989). Dizem-nos, por isso, Dreyfus & Dreyfus que “talvez a forma menos controversa de utilização dos computadores seja encará-los como ferramentas” (Dreyfus & Dreyfus, 1989:205). A “ferramenta” como que delimita normativamente o papel a atribuir aos instrumentos que utilizamos e, simultaneamente, o nosso próprio papel; o que não desresponsabiliza nada nem ninguém de coisa nenhuma, por muito útil e performativa que seja.

Mesmo como “ferramenta”, não deixa o computador de ser polémico. Suscita cuidados e atenções críticas pois é facto que “a utilização do computador como ferramenta de trabalho pode favorecer aprendizagens específicas, desde que tal seja explicitamente tido em conta na planificação das actividades a propor e desde que haja o devido acompanhamento por parte do professor (...) Os resultados positivos (...) não derivam simplesmente da introdução do computador como ferramenta de trabalho, mas estão igualmente ligados à forma como este foi introduzido e aos ambientes pedagógicos criados” (Ponte, 1989: 434). Eis um exemplo do tipo de preocupações que o computador-ferramenta levanta, e a seu tempo se verá mais demoradamente como estas se têm formulado no domínio do trabalho de investigação em CSH, e que se podem sintetizar na interrogação de Fielding & Lee: “em que medida é que o advento dos computadores transformará, sem precedentes, a actividade de investigação em ciências sociais e humanas?” (1991:6)

Mas serão estas questões específicas em relação ao computador? Não serão antes o tipo de questões que a mediação da técnica sempre levanta, pois não é verdade que a nossa acção e pensamento não existem sem a técnica, sem mediadores, sem meios, sem instrumentos?. O capítulo 1 desta Dissertação começou já a equacionar em que medida o computador pessoal é um instrumento diferente dos outros; nos capítulos 2 e 3 seguiu-se o modo como a “forma” de utilização tem vindo a ser “construída”; resta saber se a forma como os utilizamos e a relação que com ele estabelecemos também é

diferente. Responder a estas perguntas obriga, na perspectiva desta investigação, a compreender em primeiro lugar a relação homem-instrumento e, em segundo lugar, a relação homem-computador, já que “a verdade da interacção jamais reside inteiramente na interacção” (Bourdieu, 1972: 184).

Como faz notar Adriano Duarte Rodrigues, “uma reflexão sobre a técnica que pretenda evitar a dupla cegueira (...) da instrumentalidade, que consiste na redução da tecnicidade às suas *performances* utilitárias, e a da legitimação exclusiva, ou pelo menos, dominante do campo do saber, (...) não pode esquivar a natureza do mundo do homem e da relação que este mundo estabelece com o mundo técnico” (Rodrigues, 1990:93). Não se poderá estar mais de acordo, mas o “mundo do homem” e o “mundo da técnica” parecem demasiadamente abstractos para que se possa reflectir sobre essa relação para além de um patamar de generalidades que não traria inteligibilidade efectiva ao problema desta investigação - a interacção utilizador-computador. Há que concretizar, descer à prática, ao universo das práticas, sendo a prática entendida de acordo com Bourdieu como “relativamente autónoma em relação à situação considerada na sua imediatez pontual, porque ela é o produto da relação dialéctica entre uma situação e um *hábito*, entendido como um sistema de disposições duráveis e transponíveis que, integrando todas as experiências passadas, funciona a cada momento como uma matriz de percepção, apreciação e *acção* e torna possível a realização de tarefas infinitamente diferenciadas, graças às transferências analógicas de esquemas que permitem resolver os problemas de forma idêntica e graças às conversões incessantes dos resultados obtidos, dialecticamente produzidos por esses resultados” (Bourdieu, 1972: 179). Só aí se poderá compreender a relação utilizador-instrumento, para depois se pensar no computador-instrumento e na possibilidade de a sua especificidade poder tornar específica a nossa relação com ele, e por isso diferente, em relação a outros artefactos mediadores, a nossa relação com “o mundo”.

4.1 A transparência do computador

Equacione-se a questão do recuo para segundo plano do instrumento, alcançada a familiaridade com ele, o que torna possível concentrar-se o utilizador no seu trabalho ou tarefa. No que diz respeito aos computadores pessoais, o esforço na concepção de programas e *hardware*, visível nos computadores com que hoje se trabalha quando comparados com os computadores do final dos anos setenta, tem sido precisamente o torná-los cada vez mais transparentes. Que a "transparência da interacção é da maior importância no desenho de ferramentas, incluindo sistemas computacionais" (Winograd e Flores 1986:164) parece ser consensual em todos os esforços que tendem a facilitar a interacção homem-computador³. Heidegger desenvolveu esta ideia da transparência de um instrumento⁴ no contexto, como se sabe, da sua utilização, da experiência da utilização ou, se se quiser, do lado de cá dos esforços de construção da interacção homem-computador. Do lado de lá, alguns investigadores em IHC, de que Winograd & Flores são exemplo, partem explicitamente das constatações de Heidegger, na sua análise fenomenológica da relação entre homem e instrumento, para organizarem os pressupostos teóricos sobre os quais a modelização da interacção se deve apoiar.

Veja-se resumidamente como é que estes dois autores exprimem os ensinamentos que retiraram de Heidegger quando, saliente-se, a sua preocupação é precisamente desenhar a interacção, ou melhor, quando o seu objectivo é desenhar instrumentos que sejam transparentes - o que em última instância significa serem objectos quotidianos, correntes, familiares.

Numa perspectiva fenomenológica, a interacção homem-automóvel, por exemplo, é transparente no sentido em que o manuseamento dos mecanismos de controle o é: ao guiar um automóvel, o que conta é seguir ao longo da estrada - chegar a algum lado, um destino - e não, pensar em manipular este ou aquele mecanismo de controle. "A longa evolução no desenho de automóveis levou à disponibilidade para o uso" (Winograd &

Flores, 1986:164)⁵. A transparência é conseguida fornecendo a ligação certa entre o condutor e a acção no domínio relevante (neste caso, o movimento ao longo da estrada). Será igualmente este o princípio a que o desenho de computadores deve obedecer. Um programa de processamento de texto bem sucedido permite que um utilizador trabalhe com palavras e parágrafos sem que tenha de ter consciência de que está a formular e a dar comandos. Ao nível superficial do desenho do interface, a transparência pode ser conseguida de muitas maneiras: teclas de função especiais, dispositivos para apontar e seleccionar objectos no écran, menus. Ao nível mais geral, é o próprio desenho dos domínios em que as acções devem ser interpretadas e geradas que deve ser considerado. Um mau desenho força o utilizador a lidar com complexidades que pertencem ao domínio errado, ou seja, não relevante para o utilizador, porque para este o que importa (ou o que se considera que deverá importar) é a tarefa em causa, o seu trabalho, e não o sistema computacional em si mesmo.

Estes autores resumem desta forma o que são as preocupações e a actividade dos investigadores em IHC⁶: por um lado, a concepção geral da interacção assente no desenho das tarefas envolvidas nos vários domínios de aplicação dos computadores e, por outro lado, os aspectos ergonómicos de "superfície", a especificação de técnicas diversas de interacção, modos e estilos de interacção.

O IHC é um domínio de investigação multidisciplinar, como referido, e onde a contribuição da perspectiva cognitivista tem sido dominante (e dominadora). Já foi referido que foi o interesse pelo IHC, a preocupação em conhecer as várias linhas de pensamento no IHC e os modelos de interacção que estas propõem, que conduz esta investigação a dar uma outra atenção a Heidegger (e ao que alguns autores chamam *tool analysis*), de quem somente se conhecia a formulação da questão da técnica. A perspectiva fenomenológica de Heidegger e a sua análise da nossa relação com "as coisas à nossa volta" - as coisas que nos são familiares, torna-se incontornável e a aprofundar por cinco ordens de razões.

Em primeiro lugar, porque a familiaridade com os computadores tem

vindo progressivamente a aumentar e é sobretudo dos objectos com que lidamos diariamente que Heidegger nos fala.

Em segundo lugar⁷, porque Heidegger insiste na indispensabilidade da acção prática, no conhecimento que temos dos instrumentos que utilizamos, o que desde sempre surgiu, nesta investigação, como um ponto central. A compreensão prática é mais fundamental que a compreensão teórica desinteressada, o que não significa que a reflexão distanciada não possa ser iluminadora, embora obscureça os fenómenos em si ao isolá-los e categorizá-los (Winograd & Flores, 1986). É no contexto da cognição enquanto *praxis*, acção interessada no mundo, que as condições da compreensão da acção humana devem ser procuradas. Uma dessas condições é a predisposição humana (o impulso, *throwness*) para agir (*idem*).

Uma terceira razão prende-se com o facto de Heidegger argumentar que as práticas através das quais tornamos o mundo e as nossas vidas inteligíveis não podem ser exaustivamente tornadas explícitas. Não existe nenhum ponto de vista neutro a partir do qual se possa ver as nossas crenças como coisas, já que operamos sempre no quadro que elas fornecem. As nossas crenças implícitas e assunções não podem ser todas tornadas explícitas. É esta a visão (*insight*) essencial do círculo hermenêutico quando aplicado à compreensão na sua globalidade. O que está em causa não é o esforço de aumentar a compreensão das nossas próprias assunções mas a possibilidade de que essa compreensão possa alguma vez ser objectiva ou completa (Heidegger, 1927:194, Winograd & Flores, 1986).

O quarto e quinto motivos estão directamente em oposição à corrente de pensamento dominante no IHC. Em primeiro lugar, a rejeição das representações mentais. O que significa que não nos relacionamos com as coisas tendo à partida representações delas. Em segundo lugar, a argumentação de Heidegger no sentido de que se deve tomar a actividade social como o que verdadeiramente fundamenta a inteligibilidade das coisas e do mundo, até a da própria existência, recusando a visão racionalista da cognição exclusivamente centrada no indivíduo (Winograd & Flores, 1986:32-33).

Disse-se já que Heidegger é ainda uma referência indirecta para outros autores preocupados com a interacção homem-computador. É, por exemplo, o caso de Eric Hollnagel quando discute os princípios a que a construção da interacção homem-computador deve obedecer. O que este autor propõe é que os esforços de modelização da interacção e o desenho dos interfaces-utilizador podem ser inscritos em duas visões distintas e extremadas do que pode ser a relação homem- trabalho (mundo), quando mediada pelo computador. Retoma neste âmbito essas duas situações de Ihde (1979), da reflexão que este autor faz sobre as relações homem-máquina no geral, mais concretamente da sua fenomenologia da instrumentação. A partir de dois tipos de relação primordiais entre o utilizador e o computador, relação amplificadora por um lado e relação hermenêutica por outro, configuram-se duas vias possíveis, duas perspectivas, para se pensar a interacção homem-computador e, conseqüentemente, dois papéis distintos a atribuir às interfaces-utilizador, e logo para o seu *design*. O que está fundamentalmente em causa, numa e noutra, é a relação homem-mundo e, mais concretamente, a transparência que o sistema computacional exhibe para o utilizador. Num caso, na relação amplificadora, o sistema é suficientemente transparente para que não se interponha entre o utilizador e o seu trabalho. Tal como ao guiar um automóvel (uma vez mais a comparação com o automóvel), o sistema ilumina os aspectos essenciais da tarefa (ver bem a estrada, seguir ao longo dela, não ter que pensar para operar com o sistema técnico), amplifica as capacidades humanas (visão e rapidez na deslocação, por exemplo). Na relação hermenêutica, o sistema interpõe-se entre o utilizador e a sua tarefa; é necessário permanentemente interpretá-lo. O conhecimento do mundo está mais dependente do sistema, em última instância faz-se exclusivamente através dele.

A relação amplificadora é claramente a que se estabelece entre o ser humano e o martelo, no acto de martelar (o modo de relacionamento que Heidegger designa por *Zuhandenheit*). O utilizador de um martelo não pensa no martelo, mas sim em martelar. O condutor de um automóvel não pensa no automóvel quando vai a guiar, mas sim em chegar ao seu destino de forma

rápida e segura. Só quando o martelo não está “utilizável” ou o automóvel se avaria, por exemplo, é que estes objectos suscitam alguma reflexão para os utilizadores. É o paralelo entre este tipo de objectos-instrumentos e o computador que é necessário analisar, o que Heidegger não fez, e que Don Ihde, num pequeno texto, na nossa perspectiva, somente ensaia⁸.

Não parece claro que martelo e computador sejam instrumentos do mesmo tipo, nem mesmo que os modos de relacionamento com um e outro possam vir a ser considerados como tendo o mesmo tipo de características. Mesmo a analogia com um objecto técnico mais sofisticado, mas tão diverso, como o automóvel, não parece permiti-lo. Igualmente, não parece pacífica a ideia de que as representações mentais, ou de uma forma mais suave, as ideias preconcebidas dos objectos técnicos não influam, à partida pelo menos, no relacionamento que com eles temos. No que diz respeito ao computador, parece mesmo quase impossível. Por outro lado, também parece discutível que a relação amplificadora seja a que deva vigorar na interacção homem-computador, se se quiser tomar partido normativo em relação a este assunto, tal como o faz Hollnagel. Não se tem dúvidas que no caso da arquitectura e no que diz respeito à concepção assistida por computador, por exemplo, será essa a relação preferível; não se tem dúvidas que, na situação de escrita, o que se exige ao computador pessoal é que “não exista”; duvida-se, no entanto, que, em domínios em que a atenção crítica aos instrumentos é parte inteira e objectiva do processo de criação e pensamento, a relação amplificadora, quando assimilada ao “desaparecimento do mediador”, possa ser indiscutível. Será eventualmente o caso de algumas etapas do trabalho de investigação, em particular em CSH.

Estes aspectos são fundamentais (e apaixonantes) neste trabalho. Por isso, e neste contexto, uma incursão pessoal mais detalhada no pensamento de Heidegger, em primeiro lugar, e de Ihde, num segundo momento, não pôde ser evitada. Vale a pena sublinhar de novo que o que se procura é a elucidação das formas que pode revestir a nossa relação com os instrumentos que nos rodeiam, para melhor se discernir o lugar e papel do computador enquanto mediador entre nós e o mundo⁹. Por isso, em

Heidegger o que especificamente interessa à presente investigação é a sua visão da experiência humana a respeito do modo de ser não-humano¹⁰, dos artefactos técnicos.

Um contacto recente e breve com a *démarche* filosófica, e com o pensamento de Heidegger em particular, não ambiciona naturalmente compreendê-los inteiramente e ultrapassar as dificuldades e problemas que autores conceituados encontram na forma radical como, por exemplo, Heidegger defende a prioridade ontológica da tecnologia (*praxis*) sobre a ciência, criando uma nova perspectiva sobre a tecnologia enquanto fenómeno (Idhe, 1979: na introdução). Não se trata de intentá-lo, nem é esse o propósito central deste capítulo. Tratar-se-á tão somente, com o auxílio desses autores, de uma leitura comentada desta problemática, para melhor situar aspectos que são, para esta dissertação, mais relevantes, perguntando pois permanentemente: E no caso do computador? E se em vez do martelo, ou da cana do homem cego, se considerar o computador? Naturalmente que Heidegger estava longe de poder antecipar a actual presença e disponibilidade dos computadores pessoais. Don Idhe surge também por isto, neste trabalho, com grande relevância. Em primeiro lugar, porque Heidegger lhe é uma referência primordial. Em segundo lugar, porque o seu *Technics and Praxis* data de 1979, altura em que os computadores estavam já implantados como instrumentos, mas em que somente se iniciava a difusão dos computadores pessoais.

Don Idhe explora a perspectiva de Heidegger¹¹, articula-a com a visão de Husserl, desenvolve uma fenomenologia da instrumentação e chega a tomar o computador pessoal como exemplo de aplicação. Mas de forma insuficiente, como foi já sugerido. Logo à partida, a sua fenomenologia da instrumentação, que foi fonte primordial de inspiração desta investigação, visa o instrumento enquanto forma e processo de recolha de informação - são os instrumentos ópticos de captação visual de informação os analisados (a sonda do dentista, o telescópico, o satélite). A captação de informação é certamente etapa primordial na percepção da realidade, do mundo, mas alheia, ou pelo menos logicamente distinta, em grande medida das funções

primordiais do computador que são o tratamento, a transformação activa da informação, o seu processamento e a sua representação. Em segundo lugar, porque quando toma o computador como exemplo, o faz de forma rápida, seja genérica, seja em contextos muito particulares enquanto meio complementar ao ensino da matemática, por exemplo. Em terceiro lugar, e sobretudo, porque ignora a possibilidade interaccional do computador pessoal.

4.2 O martelo e o berbequim “inteligente”¹² :*tool analysis*

4.2.1 Contexto da *tool analysis: being-in-the-world*

Antes de mais, aquilo a que se chama a análise das ferramentas de Heidegger é uma análise da nossa relação com os objectos que utilizamos todos os dias e é por este encarada como um meio, através do qual, o que no mundo é mundo é tornado fenomenologicamente aparente, nos é revelado (Ihde, 1976:116). O que preocupa Heidegger é o modo de ser (*Seiend*) do ser (*Sein*), em que o ser é “aquilo na base do qual as coisas são realmente compreendidas” (Dreyfus, 1991: xi). “Ser” não é uma substância, um processo, um acontecimento, ou qualquer coisa com que nós normalmente nos cruzamos; é antes um aspecto fundamental das entidades, a sua inteligibilidade.

As duas categorias para o ser que é próprio do ser não- humano correspondem igualmente a dois modos de relacionamento com as coisas que nos rodeiam. Estas duas categorias *Zuhandenheit* e *Vorhandenheit* são tradicionalmente traduzidas pelos comentadores anglo-saxónicos, por “readiness-to-hand” e “presence-at-hand”, mas Dreyfus prefere a sua própria tradução “availableness” e “occurentness” : as entidades que têm estes modos de ser poderão, então, ser chamadas “manipuláveis”, “utilizáveis” (*available*) e “disponíveis” ou “à mão”, que “estão perante nós” (*occurrent*)

(Dreyfus, 1991: introdução).

O que verdadeiramente interessa a Heidegger é o *Dasein* em si mesmo, a sua existência, sendo na forma como o *Dasein* age que esta deve ser descoberta, que a sua inteligibilidade deve ser procurada, e não através da experiência ou reflexão interiores. Quer isto dizer que o *Dasein* envolve-se e relaciona-se com coisas e pessoas, e é através desse envolvimento quotidiano que nos compreendemos a nós próprios e à nossa existência (Dreyfus, 1991:61). Com o fito de compreender o *Dasein*, a estratégia de Heidegger é partir das coisas com que o *Dasein* está envolvido e das configurações desse envolvimento (idem). Como pressuposto considera, ao contrário de outras tradições filosóficas, que o que é ontológico será localizado através desta análise: a relação ontológica com o mundo aparece através da relação com as coisas (nomeadamente com o que é “manipulável”, “utilizável”, *zuhanden*).

A estrutura que em última instância Heidegger reconhece é, portanto, a da relação do *Dasein* com o mundo, relação de compreensão, já não interpretada cognitivamente, no sentido em que um conjunto de regras ordenariam de alguma forma a nossa relação com o mundo, tendo por base alguma constelação de crenças e princípios relativos ao mundo e à mediação (das quais temos, em certa medida, consciência), mas antes na convicção de que o que é primeiro e primordial nessa relação é da ordem da *praxis*, do efectivo contacto com as entidades mediadoras. A experiência prática antecede assim a relação teórica e cognitiva.

Heidegger quer penetrar nas relações latentes, escondidas, mas familiares com o mundo que caracterizam o que ele chama o “quotidiano”. “O mundo de todos os dias é o meio-envolvente experimentado. É através do familiar, mas escondido meio-envolvente que as pistas para o Mundo enquanto tal devem ser procuradas” (Ihde, 1979:117). É, portanto, da relação noemática (com o noema - o mundo) que Heidegger parte, procurando desvendar, revelar, tornar visível o que é a “mundaneidade” (*Weltlichkeit*) do mundo. Mas é através das coisas com que lidamos que primordialmente o mundo nos é revelado, não pela percepção cognitiva, mas por aquilo que com

elas fazemos, pela *praxis*: “Tais entidades não são por isso objectos através dos quais conhecemos o ‘mundo’ de um modo teórico; elas são simplesmente aquilo que é usado, produzido, etc (Heidegger, 1927:67) ... “Designaremos estas entidades por ferramenta (*Zeug*)”¹³ (Heidegger, 1927:68).

É, pois, este o contexto em que surge a análise das ferramentas, a que alguns comentadores de Heidegger chamam “equipment”. O que está em causa é o *Dasein*, na sua relação com o mundo, mediada pelo “instrumentum”, pela técnica¹⁴. O que é analisado é o homem normal envolvido numa qualquer actividade banal do quotidiano, o que significa um utilizador vulgar, médio, de uma qualquer espécie de ferramenta, a fazer uma qualquer coisa não deliberadamente, no sentido em que está absorvidamente envolvido com coisas de que, durante o agir, não tem propriamente consciência. A maior parte do nosso tempo decorre em situações deste tipo: comer, abrir portas, vestirmo-nos, pentearmo-nos, acender a luz, falar, ligar a televisão, pregar um prego, etc. São pois estas as situações tratadas por Heidegger. São também estas aquelas a que Don Norman dá atenção.

Em comparação, passamos muito menos tempo em actividades deliberadas, de que temos auto-consciência, em relações com objectos, com coisas em que reparamos, e que por isso mesmo têm sido estudadas com detalhe por outros filósofos (Dreyfus, 1991:67). Mas, como diz Dreyfus, muito embora a análise de Heidegger privilegie o primeiro tipo de situações, não deixa por isso de reflectir as situações do segundo tipo. Esta distinção entre acção quotidiana, não auto-consciente e acção deliberada, consciente é fundamental. E é-o em vários sentidos. Por ela passam algumas das reticências que a análise do pensamento de Heidegger pode levantar, quando se pensam os modos de relacionamento com o computador no quadro das nossas relações com o “mundo”, precisamente em contextos de reflexão deliberada sobre esse mesmo mundo. Mas vejam-se primeiro os pontos essenciais da análise de Heidegger a respeito do nosso relacionamento “inconsciente” com esses objectos de todos os dias, já que não merece dúvida que o computador possa já ser um objecto do “quotidiano”, para um certo tipo de utilizadores e para certas aplicações (caso da escrita, por exemplo).

4.2.2 *Equipment*, o instrumento

O que Heidegger propõe é que o uso situado de *Zeugen* (ferramentas) é, num certo sentido, anterior ao simples olhar para elas, afinal que o que é revelado pelo uso é ontologicamente mais fundamental que as substâncias com determinadas propriedades, livres de contexto, reveladas pela pura contemplação (Dreyfus, 1991:61).

Mas qual o sentido ao certo do termo “*Zeug*” (ferramenta)? E o que é o uso situado? Desde logo, as entidades a que o termo “*Zeug*” se refere não são “coisas” com propriedades. Tal pressuporia desde logo uma ontologia anterior à análise que se pretende fazer. Verificou-se já que o que se pretende é precisamente que essas propriedades emergjam da análise e não o contrário - que a análise da *praxis* seja anterior à ontologia.

Heidegger faz notar que usualmente não encontramos (usamos, falamos de, lidamos com) “meras coisas”, mas antes coisas que usamos para algo (*Um-Zu*) (Heidegger, 1927:69). O “*Zeug*” consiste assim em coisas que são utilizáveis para algo, o que, em sentido lato, inclui tudo o que é útil: ferramentas, brinquedos, roupas, etc. A característica fundamental do *Zeug* é, portanto, o ser usado para alguma coisa, mas com uma *nuance* importante que permite distingui-lo, por exemplo, do pau de que um macaco se serve para conseguir uma banana. O *Zeug* refere-se sempre a outro *Zeug*; o “para algo” é uma estrutura e nela reside uma atribuição, uma transferência, referência ou envio de alguma coisa a alguma coisa. Para que qualquer coisa possa ser *Zeug* no sentido de Heidegger é preciso que haja um *nexus* com outro instrumento no qual esta coisa funcione (Dreyfus, 1991:63). Um elemento *Zeug* é definido em termos daquilo para o qual é usado: “O que é e como é enquanto entidade, o seu ‘o quê’ e o seu ‘como’, é constituído por aquilo mesmo para que é usado, pelo seu envolvimento”¹⁵.

Tome-se o exemplo de uma cadeira. O que sabemos quando sabemos o que é ser uma cadeira? Em primeiro lugar, pode-se simplesmente tomar conhecimento de alguns aspectos através de uma descrição física da forma, do material, das relações entre as partes desse objecto a que se chama

cadeira. Mas as cadeiras aparecem com variadíssimas formas e materiais. Em segundo lugar, esse conhecimento pode advir do facto de se dispor de uma imagem de uma cadeira-protótipo e de se comparar outros objectos com ela, para verificar em que medida se afasta ou se aproxima da imagem de referência. Mas saberia um japonês tradicional, ainda que dispusesse dessa imagem e a pudesse usar para a comparar com outros objectos, o que é uma cadeira? Por último, poder-se-ia fazer uso de um predicado funcional, por exemplo, que uma cadeira é um assento portátil ..., mas então também uma bicicleta o seria. Não é, portanto, através de nenhum destes modos de conhecer que sabemos o que é uma cadeira, mas sim ao compreender o modo como se encaixa nas mesas, no espaço, na teia de objectos que o preenchem, e ainda no uso quotidiano que deles se faz. Reconhecemos uma cadeira ao reconhecermos o seu lugar num todo. Assim, um instrumento é individualizado enquanto parte de um todo e pela sua relação com o todo (Dreyfus, 1991:63). Neste sentido, **não é a estrutura nem a função que identifica o objecto em causa mas o seu "funcionamento"**.

Em síntese um instrumento "é" pelo seu funcionamento e num contexto de outros instrumentos.

Seguindo a interpretação de Ihde, esse contexto é variável. "Ao modo de ser de qualquer instrumento pertence sempre uma totalidade do instrumento, que lhe permite ser o instrumento que é. O instrumento é sempre essencialmente um 'para algo'... Uma totalidade do instrumento é constituída por diversos modos do 'para algo', tal como serventia, condutividade, usabilidade, manipulação ... O instrumento - de acordo com a sua instrumentalidade - é sempre o que é em termos do seu envolvimento com outro instrumento: tinteiro, caneta, tinta, papel, mata-borrão, mesa, candeeiro, mobília, janelas, portas, sala" (Heidegger, 1927:68).

Um instrumento é assim, enquanto *Zeug*, um utensílio ou uma ferramenta mais o seu uso ou a nossa interacção com ela. Sublinhe-se de novo que é da nossa relação com o instrumento que se trata, adquirindo cada ferramenta, a partir dela, um significado particular.

4.2.3 *Zuhandenheit* (disponibilidade)

Heidegger chama ao modo de ser das entidades que são definidas pelo seu uso num dado conjunto ou contexto *Zuhandenheit*: “usabilidade”, “utilidade”, “estar disponível para ser usado”. Quer dizer que reconhecemos um dado instrumento enquanto tal ao estabelecermos a sua relação com um todo de instrumentos, com um contexto, e ao identificarmos a sua relação no e com o todo. Ora isto só é possível, só acontece, no uso efectivo no todo, na *praxis*, no modo do uso (*zuhanden*). “Uma entidade é desvelada quando é relacionada e referida a algo, e referida como essa entidade que é. Numa tal entidade há sempre um envolvimento com alguma coisa. O modo de ser que distingue a disponibilidade para ser usado é unicamente o de um tal envolvimento” (Heidegger, 1927:84).

Se as entidades “utilizáveis”, pertencem ao nível do uso ou de outras formas de envolvimento activo que caracterizam a *praxis*, as entidades disponíveis são as que “estão ali simplesmente”, “perante nós”, “à mão” (*Vorhanden*), e que têm certas qualidades ou predicados “teoricamente determinados” (Idhe, 1979:118). O que Heidegger nos mostra é que estas, as que estão presente “perante nós”, se fundam sobre as primeiras, as “utilizáveis”: que a teoria decorre da prática. Como aos dois tipos de entidades podemos assimilar dois modos de relacionamento com os instrumentos, pode-se dizer que o nosso relacionamento com os instrumentos se pode fazer: 1) no modo *Zuhanden*, pela via do uso do que está disponível, modo este qualitativamente diferente do 2) *Vorhanden*, que se funda no primeiro.

Em termos práticos, o que isto significa é que as características que atribuímos aos instrumentos - a inteligibilidade que delas temos enquanto presentes, relevam do *Zuhandenheit*, mas só são objectivadas e teorizadas quando faltam, momento em que, paradoxalmente, se tornam “presentes”.

O que emerge desta análise é a descrição da estrutura intencional dos instrumentos. É por o instrumento se fundar na estrutura do “para algo” e não somente “estar ali”, “perante nós” que pode ser usado, e manipulado. É

a partir desta estrutura que podemos retirar um certo tipo de conhecimento prático a respeito das ferramentas, apesar da pergunta sempre inicial de Heidegger ser a pergunta pelo ser da técnica e do *instrumentum*. Como sugere Idhe, trata-se em Heidegger, de uma "action theory of ontology" (1979:118). É no uso da estrutura intencional que as características distintivas das ferramentas emergem. Uma ferramenta em uso aparece não como um objecto para ser visto, mas pelo contrário, afasta-se, retira-se, é transparente. Quer dizer que o ser da ferramenta aparece pela sua ausência.

4.2.4 O relacionamento com o instrumento. A interação com as ferramentas: manipulação, transparência

Manipulação

Normalmente sabemos o que uma coisa é em termos do seu funcionamento. Mas como estudá-lo, dado tudo o que foi dito até aqui, isto é: o que um instrumento é, é o seu lugar num contexto de uso, ou seja, o como é usado para qualquer coisa. É nessa medida que a forma mais básica de o compreendermos é usando-o (Dreyfus, 1991:64). A este modo de compreensão, Heidegger chama manipulação. "Quanto menos olharmos para a coisa martelo e quanto mais o agarrarmos, o segurarmos na mão e o usarmos, mais primordial se torna a nossa relação com ele, e mais ele é desvelado como aquilo que é - como ferramenta" (Heidegger, 1927: 69).

É claro que, tal como Dreyfus faz notar, podemos saber o que são as coisas sem as utilizarmos. A este tipo de conhecimento chama Heidegger "positivo" mas não "primordial". Uma cadeira pode ser definida pelo modo como é normalmente utilizada (por um utilizador normal) numa cultura onde tais objectos tem uma função estabelecida. Quer isto dizer, que o efectivo uso por alguém é essencial para a compreensão "primordial" do que é uma cadeira, mas isso não significa que não se possa ter uma compreensão

“positiva” do que ela é estando-se somente familiarizado com a sua função normal. Poderemos vislumbrar já aqui o que poderá distinguir o *know-that* do *know-how*, qualificando-se o *know-that* (ou *know of* ou *know about*) de “positivo” e sendo o *know-how* o conhecimento “primordial”; o *know-how* relacionado com o *Zuhandenheit*, como usar as coisas, que fazer com elas, ligado ao hábito e o *know-that*, relacionado com o conhecimento reflectido e consciente, com o *Vorhandenheit*¹⁶.

Transparência

Quando usamos uma ferramenta, e precisamente quando ela é mais apropriada, esta tem tendência para “desaparecer”: não temos consciência das suas características. É esta a peculiaridade daquilo que é utilizável: para que seja utilizável afasta-se e recua em relação à tarefa na qual a utilizamos. E recua porque a tarefa é o que verdadeiramente importa ao utilizador, e se a ferramenta é perfeitamente adequada, é próprio do “ser adequado” desaparecer, exibir alguma forma de transparência. Heidegger acrescenta ser este desaparecimento o próprio da ferramenta.

Também o utilizador pode ser “transparente”. A forma como o utilizador age no seu meio na vida de todos os dias é designada por Heidegger “circunspecção”, um tipo de “visão” que não envolve consciência deliberada e temática, a qual só acontecerá para um observador, e não para o utilizador no “acto de”. Um caso extremo desta situação é o da experiência do atleta num momento de grande absorção de uma actividade desportiva. Muitos outros haverá - caso, por exemplo, das situações de jogo electrónico¹⁷.

Este tipo de comportamento - não deliberado -, em situações em que os seres humanos se relacionam com o mundo de uma forma organizada, muito embora sem o constante acompanhamento de estados mentais que especifiquem o que é suposto conseguir-se com a acção, parece ser evidente em muitas das nossas actividades: actividades habituais, irreflectidas, espontâneas, e “peritas” (*skilled*) (Dreyfus, 1991:93). Mas qual o lugar, em

Heidegger, para todo um outro conjunto de situações, a que muito embora dediquemos menos tempo, nos encontramos algumas vezes? Por exemplo, situações de não- familiaridade com as ferramentas (onde parte das utilizações de sistemas computacionais se pode inscrever, no caso dos utilizadores-principiantes), situações deliberadamente reflexivas (como a actividade de investigação científica enquanto tal, ou partes dela), situações em que efectivamente existe a distinção sujeito/objecto? Para Dreyfus, a resposta a esta pergunta exige uma leitura forçada de Heidegger. "Nunca é claro em que medida Heidegger aceitaria uma leitura Husserliana/Searliana da acção deliberada" (Dreyfus, 1991:69). O que se segue é a interpretação de Dreyfus dos afloramentos de Heidegger a esta questão.

4.2.5 Ruptura

A possibilidade de uma tematização e objectivação da ferramenta e da existência de representações mentais só surge, na perspectiva de Heidegger, nos momentos de ruptura, quando o martelo se estraga ou nos falta (Dreyfus, 1991:70-83). Veja-se, então, melhor o caso da ruptura para daí se retirar alguma compreensão sobre outro tipo de situações que não a de familiaridade ou de relacionamento fluente.

O que Heidegger nos diz é que o estado mental emerge quando a situação requer uma atenção deliberada. A acção deliberada e a consciência intencional temática podem estar presentes na curiosidade, na leitura de documentos, na reparação de instrumentos, etc. - estão com certeza - mas Heidegger concentra-se num tipo especial de acção deliberada - a que ocorre quando surgem problemas na actividade em causa.

Para Heidegger, a ruptura significa a não disponibilidade para o uso e leva à emergência das características de disponibilidade (ao *vorhanden*). Segundo Dreyfus, podem existir, por sua vez, três tipos de distúrbios que levam à ruptura: *conspicuousness*, *obstinacy* e *obstrusiveness* e, para Dreyfus, estes três tipos de distúrbio podem ver-se como graus crescentes de

distúrbio: mau funcionamento, ruptura temporária e ruptura total: “trata-se de distúrbios crescentes nos quais progressivamente emerge um sujeito consciente, com estados mentais auto-referenciais dirigidos a um determinado objecto com propriedades” (Dreyfus, 1991:71). A ruptura temporária e a ruptura total revelam a não disponibilidade. O mau funcionamento, fornece uma antevisão deste dois.

Mau funcionamento (*conspicuousness*)

Quando a ferramenta funciona mal, diz Heidegger, descobrimos que não é utilizável pela “circunspecção”. Nas formas normais de mau funcionamento dispomos já de maneiras de lidar com essa nova situação e, após um momento de surpresa, mudamos para uma nova forma de “lidar com a coisa”. Ou, então, procuramos ajuda.

Ruptura temporária (*obstinacy*)

Pode ver-se aqui a passagem de um comportamento absorto a um comportamento deliberado. Quando algo corre temporariamente mal, o que é preciso é uma mudança para um modo em que o que previamente era transparente se torna manifestamente explícito. Passamos deliberadamente a tomar atenção ao que estamos a fazer. A deliberação pode ser limitada à situação local ou pode tomar em consideração o que não está presente. Este planeamento a longo prazo é, na expressão de Dreyfus, um *envisaging*, um planeamento.

Ruptura total (*obstrusiveness*)

Trata-se agora da transição da deliberação envolvida e suas preocupações para a reflexão teórica e seus objectos. Só quando a actividade a decorrer é interrompida é que há lugar para a reflexão teórica - a atitude teórica pressupõe a suspensão da atitude prática (Dreyfus, 1991:79-83).

É, portanto, nas situações de ruptura, anomalia ou falha que os objectos e as suas propriedades emergem; não são, assim, inerentes ao

mundo, ao exterior a nós. Trata-se, importa não esquecer, de objectos do quotidiano. Quando alguém usa um martelo para pregar um prego, quando alguém está envolvido na acção de martelar, o martelo enquanto tal não existe. Faz parte do pano de fundo do que está disponível para ser usado, (não objectivado e não tematizado), sem reconhecimento ou identificação explícitos. É naturalmente parte do mundo de quem martela, mas não está mais presente do que os músculos do braço do martelador. A consciência que dele se tem, no quotidiano, é quase nenhuma.

O martelo só se objectiva e tematiza, só se "apresenta" quando algo falha, quando deixa de ser utilizável. A sua qualidade de martelo emerge quando se parte ou escapa da mão, quando se esmaga a madeira, ou se há um prego para pregar e não o encontramos. Enquanto observadores ou construtores de martelos podemos falar do martelo e reflectir sobre as suas propriedades, mas para uma pessoa envolvida no "impulso" (*throwness*) de um martelo "sem problemas", o martelo não existe como entidade (Winograd & Flores, 1986:36). É o martelar em si mesmo o que verdadeiramente importa (caso de um carpinteiro medianamente experimentado, caso de um jogador num contexto de jogo, caso de uma situação patológica, compulsiva - martelar só para martelar).

Mas o que é "o martelar"? É com certeza o pregar um prego em determinada parede para determinado efeito. Sendo assim, podemos hoje conseguir o mesmo efeito com um berbequim eléctrico. Mantendo as ideias-chave de Heidegger, se esta outra ferramenta for familiar para o utilizador, então, entre o martelo e o berbequim não existe diferença no acto de pregar um prego na parede, a não ser uma vez mais numa situação de anomalia, em que agora, por exemplo, se tenha de pôr de lado o berbequim para recorrer ao martelo. Mas insista-se ainda no "pregar um prego numa determinada parede para um determinado efeito" - o todo da operação. Previamente houve que escolher a parede, o tipo de prego, o ponto onde espetar o prego (há que evitar um local onde passe um cano de água, por exemplo). Imaginemos ainda que o nosso berbequim para além de eléctrico é "inteligente". A introdução de alguns dados iniciais no berbequim torna possível que este "indique" o



tipo de pregos a utilizar. Imagine-se que sensores lhe permitem acender uma luz verde se o ponto da parede escolhido for apropriado (em termos físicos, obviamente, em termos de propriedades de resistência da parede, por exemplo); a imaginação ditará até que ponto a performatividade e a interactividade do berbequim inteligente podem ir.

No que respeita à performatividade (onde o maior ou menor grau de “inteligência” se incluirá), e para um utilizador familiarizado com este novo tipo de ferramenta (em que os aspectos que relevam necessariamente de um outro grau de tecnicidade, por comparação com ferramentas menos sofisticadas, foram já superados), o relacionamento será de novo do tipo *Zuhanden* (“ready-at-hand”); no acto de pregar o prego, a “nova” ferramenta não se interporá entre ele e o pregar. A relação utilizador-instrumento não parece sofrer alteração. Mas que dizer da relação homem-mundo, do nosso conhecimento do mundo? Mesmo que algum espaço seja reservado ao critério e à intenção do martelador, difícil será agora argumentar que a sua relação com a operação total de pregar pregos não se modifica. Como acentuar a relação com o instrumento, como focalizar somente a relação com o instrumento, quando por via do instrumento a relação com o mundo se alterou?

Mas além de performativo o berbequim poderá ser interactivo, tal como algumas das máquinas modernas que nos rodeiam, tal como o computador pessoal. O que se passa quando a ferramenta reaje, responde, interaje, interpela? Quando o utilizador precisa de interpretar e reconhecer o que lhe é “dito” e encontrar uma resposta? Deixará a ferramenta de ser transparente? Ou será novamente e só uma questão de familiarização com uma outra ferramenta, uma questão afinal de automatismo na acção e comportamento do utilizador (agora automatismo no “diálogo”)? Terá o relacionamento com o “instrumento” que ser repensado? Se entre um martelo e um berbequim eléctrico não houver diferença no nosso modo de relacionamento, entre este e um berbequim “inteligente” poderá igualmente não haver?

Se se ficar pela análise estrita que Heidegger faz do relacionamento

com o instrumento surgem desde logo problemas a dois níveis (Ihde, 1979:125) que os exemplos acima expressam. Em primeiro lugar, perde-se a relação primordial em questão homem-(instrumento)-mundo, sendo o que está em causa somente parte desta tríade: homem-instrumento¹⁸. O que se passa na relação a privilegiar, a relação homem-mundo, pela mediação do instrumento?

O segundo nível de críticas, pode subdividir-se em dois. Por um lado, o que respeita à selectividade de Heidegger na escolha das ferramentas e, por outro, o progressivo “desaparecimento do objecto”, o objecto totalmente “abstracto”, “não a coisa por inteiro e na sua riqueza, experimentada na vida quotidiana. O objecto é o noema reduzido da contemplação científica. É uma derivação e uma amputação da plena existencialidade da praxis” (Ihde, 1979:125).

Resta ainda reparar que a transparência da ferramenta, não parece poder ser vista incondicionalmente, sem se considerar de que utilizador se trata. Esta questão não é no entanto resolúvel no plano da noção heideggeriana de *Dasein*, já que o *Sein* não é, precisamente, nem “uma substância, um processo, um acontecimento, ou qualquer coisa com que nós normalmente nos cruzamos; é antes um aspecto fundamental das entidades, a sua inteligibilidade “ (Dreyfus, 1991:xi), nem muito menos o *Dasein* algum tipo particular de ser humano. A maior dificuldade que se sente neste tipo de reflexões é precisamente a redução das coisas concretas a uma “coisa”. E isto não só no que diz respeito às ferramentas, como aos utilizadores, como ao resto do mundo. O computador pessoal não é um objecto do quotidiano. O computador pessoal não é uma ferramenta, mas várias (uma máquina de escrever, uma base de dados, etc.).

4.3 A relação homem-computador

Ihde foi o inspirador da análise que Hollnagel faz da relação homem-computador, mas enquanto para este autor o que motiva essa análise é situar as perspectivas do mundo da concepção e construção de sistemas computacionais, especificamente dos interfaces-utilizador, para Ihde o que interessa é a relação de utilização, numa linha de reflexões própria de um filósofo preocupado pelas questões da técnica e da tecnologia, especificamente orientado para a *praxis*, a *praxis* tecnológica (Cohen & Wartofsky, 1979)¹⁹. A fenomenologia da relação homem-máquina de Ihde “está a meio caminho” entre Husserl e Heidegger (Ihde, 1976:4); o modelo de que parte resulta de uma adaptação funcional dos respectivos modelos de intencionalidade. A partir do “Ego-cogito-cogitatum” em Husserl e do “In-der-Welt-Sein” em Heidegger, Ihde propõe o modelo “Homem - Mundo”, mais próximo das preocupações de base da presente investigação.

4.3.1 Relação amplificadora e relação interpretativa

O homem interage com o computador num contexto particular e com determinados objectivos e por isso raramente o computador é, em si mesmo, o alvo da interacção homem-computador. Sendo assim, “o homem interage através dos computadores e não com os computadores” (Hollnagel, 1991:168). O mesmo acentua Bisseret ao afirmar que a “actividade primordial do operador ... é a que tem lugar entre o operador e o objecto (em sentido lato) da sua actividade” (1980:15) e é sobre este objecto que o utilizador tem objectivos, geralmente de transformação: “trata-se para o operador de fazer passar o objecto de um estado a outro” (1980:16). Que objecto é esse? É “a classe de problemas” (Bisseret, 1980:16) que o utilizador tem de resolver.

De uma forma simples, o homem utiliza um computador, em geral, com um objectivo, muitas vezes um objectivo de trabalho, procurando no

essencial desempenhar melhor uma tarefa, que pode até só ser possível através do computador ou, num caso extremo, até só existir no computador. E isto seja qual for a perspectiva funcional com que o homem utiliza um computador, ferramenta, prótese, ou de colaboração pelo diálogo, pelo menos teoricamente²⁰.

O computador é, portanto, uma espécie de **mediador** entre o homem e os seus objectivos, não é o **objectivo**. Por extensão, os artefactos interaccionais e o interface-utilizador serão um meio para atingir determinados fins e não um fim em si mesmo (cf. Hollnagel, 1991). O objecto da investigação em IHC deverá ser então, nos termos de Bisseret, a **interacção entre o utilizador e a classe de problemas que aquele tem de resolver**.

Enquanto “intermediário” entre o utilizador e a aplicação, o computador pode desempenhar dois papéis completamente diferentes. Como diz Hollnagel, pode servir, tal como outras máquinas, uma relação de “embodiment”: o computador exhibe uma espécie de transparência, no sentido em que não se torna ele próprio objectivável, “está incluído no meu conhecimento do mundo” (Ihde, citado por Hollnagel, 1991:172). Este investigador apresenta como exemplo a forma como se pode “sentir” a superfície da estrada quando se guia um carro. A máquina transforma essa experiência e mediatiza-a para o utilizador. Mais do que isso, ao iluminar os aspectos que são relativos à tarefa e reduzir ou mesmo excluir outros, amplifica a experiência. Esta relação pode por isso ser apelidada “amplificadora”. Serão exemplos os programas de DAC (Desenho Assistido por Computador) ou um simples programa de desenho.

Ou pode servir uma relação hermenêutica, no sentido em que existe uma opacidade parcial entre a máquina e o mundo, tornando-se a máquina numa espécie de “texto” que é necessário interpretar se se quiser “conhecer” o mundo. A relação pode, assim, ser caracterizada como interpretativa. A vivência que o utilizador tem da realidade, ou da tarefa, pode até corresponder exclusivamente à que o computador lhe transmite. A tarefa e o computador tornam-se uma e a mesma coisa. Passa-se de uma experiência

através da máquina para uma experiência com a máquina. São exemplos a maior parte dos casos de processos de controle de processos industriais assistidos por computador e os jogos.

O facto de à partida se considerar que os seres humanos interagem através do computador para atingirem um dado objectivo ou desempenharem uma tarefa tem como consequência que a relação homem-computador deve ser amplificadora e não interpretativa, já que esta leva seja à descontextualização da tarefa - o objectivo do utilizador - tornando-se o computador o próprio objectivo da interacção, seja à imbricação computador/tarefa. Na relação de "embodiment", pelo contrário, existe uma separação clara entre computador e tarefa, centrando-se a atenção do utilizador, preferencialmente, no seu trabalho, servindo o computador como amplificador das capacidades do utilizador. O computador torna-se uma extensão do utilizador como se fosse nele incorporado - daí a relação de "incorporação".

Para Hollnagel, o caso dos programas de processamento de texto será um exemplo de uma relação de "embodiment" quando a formatação do texto era levada a cabo pelo uso de códigos de formato (as versões primitivas do *Wordstar*), mas estes programas estarão hoje mais próximos de configurar uma relação hermenêutica quando predomina o conceito WYSIWYG ("What You See Is What You Get"), e isto porque, entre outras razões, o que se passa é "menos compreensível" para o utilizador, muito embora mais fácil de executar. O sentido da diferenciação entre a relação amplificadora e a relação interpretativa torna-se mais evidente quando se pensa que nesta o objecto do utilizador - neste caso a escrita de um texto - se pode perder de vista em favor da exploração e manipulação do programa em si mesmo ou ainda, como se viu, quando se possa vir a pensar que o programa de aplicação em si mesmo poderá vir a contribuir para melhorar o próprio conteúdo do texto. Isto sugere a Hollnagel uma hipótese paradoxal, que se tem igualmente vindo a considerar: quanto mais *avanzado* é um artefacto interaccional, mais provável será dependermos dele e, portanto, sermos governados por uma relação interpretativa e não amplificadora.

Deste modo, e na perspectiva de Hollnagel, os artefactos interaccionais, para serem verdadeiramente úteis, devem servir o primeiro tipo de relação - a relação amplificadora - e será esta a óptica segundo a qual o IHC os deverá abordar: os artefactos computacionais devem ser "ferramentas". Sempre que o artefacto é "construído" de *per si*, em divórcio com a tarefa ou com os objectivos do utilizador, tende-se a focalizar excessivamente as suas funcionalidades e corre-se o risco de potenciar uma relação hermenêutica. O mesmo acontece, agora numa outra dimensão da utilização de computadores, quando algum aspecto da realidade é dado a conhecer ao utilizador exclusivamente tal como o computador lho apresenta, sendo por aquele conhecido e vivenciado por via unicamente dessa representação. E salientou-se já, em capítulo anterior, ser a capacidade simulatória uma das características mais específicas do computador.

Retome-se o exemplo das novas versões dos programas de processamento de texto e a argumentação de Hollnagel em defesa da possibilidade do computador favorecer uma relação de amplificação. Parece existir na argumentação do autor "contra" a sofisticação das interfaces-utilizador algo de paradoxal. Todos estaremos de acordo em que, felizmente, as versões primitivas dos programas de processamento de texto foram abandonadas. Temos actualmente o trabalho de composição de um texto muito mais facilitado, sem ser necessário realizar grandes sequências de operações para desencadear uma ordem simples. Concordar-se-á igualmente com o facto de cada vez precisarmos menos de compreender o sistema computacional para dele nos servirmos. E não será **por isso** que perdemos a relação com o nosso objecto primordial - o texto. Se a relação utilizador-computador é amplificadora ou interpretativa não parece que seja uma qualidade objectiva inscrita na interface. Aliás, nem uma nem outra das relações dependerão só da interface, ou do instrumento em termos genéricos, pecadilho determinista tecnológico a que Hollnagel não escapa...

4.3.2 Alguns comentários finais

Esta distinção entre tipos de relações merece, para finalizar, alguns comentários. Tem, em primeiro lugar, o mérito de descrever e com grande perspicácia duas situações extremas e possíveis de ser observadas e sentidas na interacção, enfatizando a relação primordial - entre o utilizador e o trabalho, fazendo emergir a interface (e problematizando-a)²¹, relacionando-a com os conceitos de controle e dependência que parecem tão centrais²².

Em segundo lugar, só teoricamente é que se encontra uma ou outra das relações. Elas não são mutuamente exclusivas. Dois observadores diferentes poderão considerar uma mesma relação homem-computador amplificadora ou interpretativa²³.

Pensa-se ainda que para um mesmo utilizador (dependendo da sua formação informática e da sua experiência de utilização) coexistirão sempre em maior ou menor grau. Muito embora a relação interpretativa exista sempre quando se inicia a experiência de uma ferramenta, no caso a utilização de um sistema computacional, esta vai diminuindo com a aprendizagem do sistema, tornando-se progressivamente amplificadora.

Em terceiro lugar, a relação interpretativa põe claramente em causa a ideia de controle sobre o trabalho e pode também pôr em causa a ideia de independência em relação ao computador, na medida em que o acesso à realidade ou ao trabalho se faz única e exclusivamente através do computador. O facto de, por exemplo, só ser possível desencadear uma operação por uma única via - é uma dependência.

Em quarto e último lugar, será a relação amplificadora a mais adequada em determinados contextos e independentemente da situação interccional? A "escrita" não tem a mesma natureza que a "análise de dados", por exemplo. E, para cada uma destas situações, julga-se que a interposição do computador entre utilizador e "mundo", mesmo se exercendo-se na relação com o utilizador e para cada uma das situações com igual lógica, se reflectirá na relação com o mundo, com o conhecimento do mundo, de forma diversa. Viu-se como, de acordo com Heidegger, a utilização de um

instrumento é sempre outra coisa que não a do conhecimento da sua instrumentalidade. Deste modo, essa "douta ignorância" ignora a verdade objectiva do domínio prático do instrumento e o verdadeiro princípio do conhecimento que este encerra (Bourdieu, 1972:202).

É a ideia de incorporação extrema, perseguida pelo menos por algumas correntes de investigação do IHC, que preocupa esta investigação, no sentido em que a total transparência do computador poderá ter como resultado que deixe de ser interrogado o que nele, ou através dele, pode afectar o trabalho, a relação com o mundo.

2^a PARTE

A Experiência da Interacção

5. O contexto da interacção: a investigação em Ciências Sociais e Humanas

5.1 Contributos à construção de um modelo para o estudo empírico da interacção homem-computador

O objecto de reflexão desta dissertação é a interacção homem-computador, residindo o interesse que lhe foi atribuído no facto da mediação do computador entre ser humano e mundo ser cada vez mais frequente, fácil, transparente e “dialogante” (viu-se na primeira parte como estas características lhe têm sido imprimidas por parte dos “construtores da interacção”). Fazendo oscilar o estatuto do computador entre o de um instrumento e o de um parceiro, e após estabelecer, normativamente, como primordial e prevalecente a relação entre ser humano e mundo, a problemática associada pode sintetizar-se na interrogação do tipo de papel que o computador desempenha nessa relação, das formas que revestem o processo interaccional e em que medida este enforma a relação privilegiada e a privilegiar. São estes os eixos principais em torno dos quais se estrutura a segunda parte deste trabalho.

Desde o primeiro momento de delineamento da perspectiva sob a qual estudar a interacção homem-computador, uma reflexão de ordem estritamente teórica foi considerada insuficiente, dado só no encontro efectivo entre utilizador e computador ter sentido falar em interacção. Cedo se sentiu o imperativo de enraizamento em situações concretas de utilização de computadores e de uma base de observação empírica com a qual, a partir

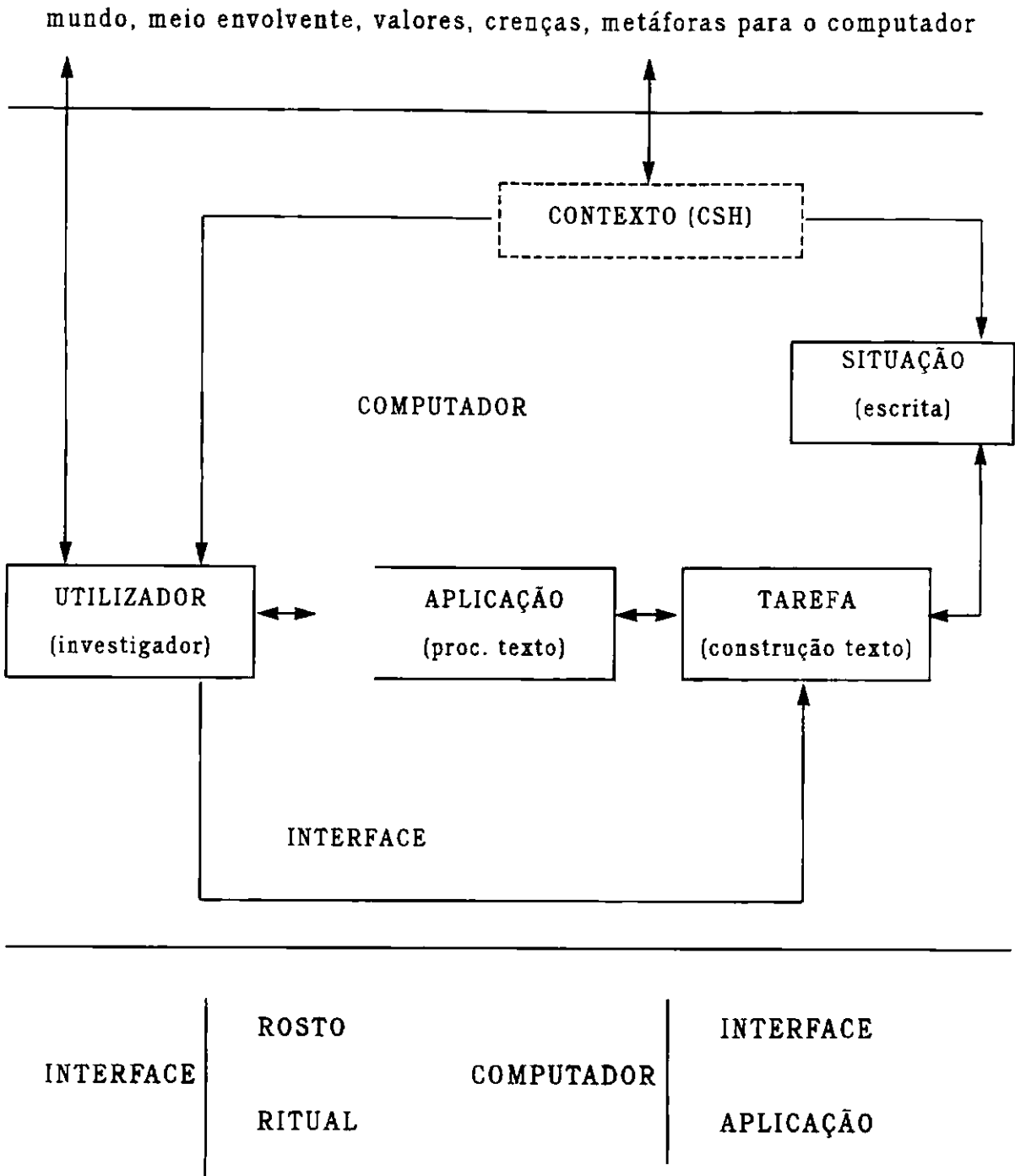
da qual e contra a qual as interrogações teóricas fossem confrontadas.

O contexto das práticas de investigação em Ciências Sociais e Humanas (CSH) foi eleito por razões esclarecidas na introdução desta dissertação. Relembra-se agora o facto que o objectivo primeiro do trabalho empírico¹ realizado junto de utilizadores/investigadores em CSH consiste em enquadrar, tanto as assunções teóricas mestras de partida de todo o trabalho, como os seus desenvolvimentos, num cenário concreto de utilização de computadores, mais realista do que aquele que uma mera intuição e observação não sistematizada poderia proporcionar. Em termos metodológicos, esta é naturalmente uma afirmação importante porquanto delimitou desde logo os objectivos do trabalho empírico a realizar, os instrumentos de observação e análise a utilizar e a planificação do trabalho de campo a empreender. O que se pretendeu foi, portanto, delimitar um conjunto de práticas e comportamentos no contexto específico do trabalho de investigação em CSH nas quais as questões tidas como essenciais associadas à compreensão do fenómeno de interacção homem-computador pudessem ser empiricamente avaliadas. Sendo assim, não foi considerado um imperativo salvaguardar a representatividade dos investigadores inquiridos no que respeita o conjunto dos investigadores em CSH, seja na sua diversidade científico-disciplinar, seja na sua representação numérica, antes sim garantir a pertinência da informação a recolher de acordo com os objectivos gerais atrás definidos.

Contexto, situação e quadro interaccional

O instrumento conceptual estruturante do esforço de compreensão do processo de interacção homem-computador, adoptado nesta investigação, formaliza-se como a figura abaixo demonstra. Mais do que um modelo da interacção, este é um modelo para a interacção.

Modelo para a interacção homem - computador



A compreensão da interacção homem-computador é indissociável da explicitação do quadro interaccional e das **características “informáticas” dos utilizadores**, vectores cuja direcção e sentido se consideram intimamente ligados ao **contexto** de utilização de computadores. Ao longo do texto tem sido frisada a importância atribuída à noção de situação na interacção que “desempenha um dos papéis mais importantes e no entanto mais esquecidos do processo hermenêutico, servindo de ancoradouro, de fixação do intérprete, delimitando o horizonte do sentido plausível e validando assim a interpretação.”[Rodrigues, 1990:133]. A situação não se confunde com o quadro interaccional nem com o contexto, este considerado nesta investigação não como con-texto que “tem a ver com as materialidades”, mas como, num sentido mais amplo, inter-texto. Assim, será a noção de quadro interaccional fixada já a seguir neste trabalho que se aproximará da de con-texto, tal como definido por Adriano Duarte Rodrigues, já que é ela que terá “a ver com as materialidades”[idem]².

O **quadro interaccional** é, então, definido pela articulação de uma tarefa de investigação específica, respectivas finalidades e programa de aplicação de suporte. O **contexto** de interacção, como o conjunto das circunstâncias materiais, sociais, culturais e simbólicas nas quais as práticas de trabalho dos investigadores ganham sentido. É num particular contexto que a situação interaccional se insere, que o quadro se especifica e a interacção pode ser compreendida.

O quadro interaccional afigura-se como um conceito mais fácil de operacionalizar do que o de contexto. Pensando no caso da actividade de investigação em CSH, o quadro interaccional pode estender-se desde o processo de escrita em computador à construção de modelos de simulação matemáticos complexos, passando pela construção de bases de dados (textuais ou numéricas) e pelos eventuais tratamentos estatísticos, em conjugação com determinado tipo de ambientes de trabalho em computador e/ou programas. Alguns destes quadros podem ocorrer isoladamente ou em conjugação dependendo da área de investigação onde o investigador se filia e do tipo de investigação desenvolvida.

A investigação em CSH como **contexto** onde situar a reflexão sobre a interacção homem-computador parece ser, na sua acepção mais geral, suficientemente útil e não necessitar de especificação na circunscrição de um domínio de actividade humana amplo, diferenciado de outros, como, por exemplo, o desporto ou a investigação nas ciências biológicas. Evidencia-se, no entanto, como uma noção difícil de clarificar e operacionalizar em particular no momento em que se considera serem as finalidades do quadro interaccional e, nela, a postura do investigador insuficientemente compreendidas sem um esforço de entendimento menos lato do universo do qual remetem. Assim, num movimento de translacção para esse universo, o interior das CSH, e no que respeita a utilização de meios informáticos, importou compreender as linhas de força dominantes que nesse contexto configuram a relação ou relações com os computadores, ou mais genericamente com a informática.

Nesse sentido, optou-se por procurar (e organizar) as opiniões, dúvidas, medos, críticas e entusiasmos manifestados por investigadores em CSH no que concerne à informática (e aos computadores), expressos na bibliografia consultada e nas entrevistas a investigadores em CSH realizadas no âmbito da presente investigação. Tem-se como pressuposto fazerem essas reflexões parte do(s) discurso(s) das CSH sobre a informática e indiciarem os traços das representações do trabalho com computadores, constituindo-se assim numa das dimensões do contexto a compreender melhor. Paralela e naturalmente recorreu-se a essas reflexões para a construção de algumas das hipóteses específicas que orientaram a definição da informação a recolher junto dos investigadores a inquirir, em complemento das reflexões oriundas dos estudos sobre utilizadores de computadores que se conhecem. A explicitação da estratégia metodológica adoptada (cap.5) tendente a conhecer as actuais práticas informáticas de um grupo de investigadores em CSH (cap.6) a partir das quais situar os afectos, medos e valorações em relação ao trabalho com computadores pessoais (cap.7) no sentido de ancorar as reflexões teóricas sobre a relação humana com o computador e sobre as lógicas da interacção homem-

computador inicia-se, precisamente, com uma síntese dos principais traços caracterizadores das relações CSH/informática.

5.2 Traços das relações CSH - informática

Naturalmente que “informática” e “computador” não são uma e a mesma coisa, muito embora aquela só exista por causa deste. Um comentário prévio é por isso necessário no sentido de explicar porque se utiliza agora em título o termo “informática” em vez do termo “computador” e porque se passa do “investigador” às “CSH”.

A meta específica desta etapa da investigação é inferir o lugar e papéis atribuídos ao computador enquanto instrumento de trabalho dos investigadores em CSH e as condições em que esses papéis podem ser alterados. Ora essa atribuição está longe de se fazer só pela e na interacção com computadores, muito embora nela o seu sentido se possa reconfigurar. Essa atribuição passa pela relação com outros “objectos”, todos eles umbilicalmente ligados ao computador mas conceptualmente diferentes dele.

É o caso da “ferramenta informática”, definida pelo cruzamento de duas dimensões, tipo de equipamento computacional e tipo de programa de aplicação [Panko, 1988:18] e mais abrangentemente ainda da “informática”, não somente “um instrumento de um poder sem precedentes para o “tratamento da informação”, mas também “um conjunto de construções formais (linguagens, códigos, algoritmos, etc.) que são a realização de métodos de análise e de representação de fenómenos desde o nível da observação empírica até ao da elaboração de teorias formais”[Borillo, 27].

O que se pretende dizer é que para compreender a relação com os computadores, em sentido estrito, esta deve ser procurada também nas relações com outros objectos do mundo informático em que o computador não deixa de estar presente, por reverterem sobre estas algumas das qualidades das relações com aquele, e vice-versa. Com o mesmo sentido se considera

dever essa compreensão passar por planos relacionais que não o individual (aquele onde o agente é o investigador), mas igualmente pelo plano grupal e colectivo (dos grupos de investigação e das formações disciplinares), e pelo plano do universo das CSH, corpo de saberes, de lógicas de pensamento e de organização e de práticas específicas e diferentes das do universo da informática.

Aliás, na literatura que se conhece, as reflexões oriundas das CSH referem-se ora a um ora a outro dos objectos informáticos citados, para não falar ainda do objecto “tecnologias da informação e comunicação”, e remetem para qualquer um dos planos enunciados, e pena seria se por uma questão de purismo semântico algumas dessas contribuições fossem ignoradas. Por estas razões se escolheu para entitulado deste ponto o termo amplo, mas directamente reportável ao computador, “informática” e o termo “CSH”, em vez de “investigador em CSH”.

É, pois, no (e do) entretecimento de relações “diversas” com o universo dos computadores e dos vários planos e níveis em que é concretizada a relação com os computadores que são elaboradas as reflexões sobre a natureza do computador enquanto instrumento de investigação e as implicações práticas e teóricas, metodológicas e epistemológicas, que a sua utilização pode merecer. Estas reflexões interessam à problemática da interacção por duas ordens de razões interrelacionadas. Em primeiro lugar, explicitam pressupostos teóricos que dão forma ao tipo de investigação praticada e canalizam a escolha dos instrumentos de investigação privilegiados pelos investigadores em áreas científicas e disciplinares diferenciadas (onde os instrumentos informáticos se incluem). Em segundo lugar, exprimem opiniões e atitudes face ao computador e evidenciam representações do trabalho com o computador. Ou seja, fazem parte do contexto da interacção investigador-computador.

As reflexões dos investigadores em CSH relativas aos computadores, muitas delas considerações de ordem geral[Dufresne-Tasse1987], tanto se referem a objectos diversos como, expressando-se muitas vezes em termos de vantagens ou desvantagens, impactos ou efeitos (positivos, negativos ou

perversos), exprimem preocupações diversificadas, seja de ordem teórica, interrogando a natureza ontológica, instrumental e genealógica da informática e dos computadores, seja profundamente enraizadas em problemas de natureza prática, visando especificamente determinados tipos de aplicações informáticas, como as bases de dados textuais ou os programas de tratamento estatístico de dados, e, neste caso, tanto visam a produtividade e eficiência conseguida em termos globais e nas várias tarefas e fases da investigação como a adequação dos instrumentos informáticos aos processos de trabalho. Podem ainda orientar-se para questões de ordem metodológica ou epistemológica, agora igualmente em vertentes distintas, instrumental, genealógica ou hermenêutica[Rodrigues,1990:117-133].

Dada esta pulverização de objectos, intenções e registos não foi fácil ordenar estes discursos. A estratégia escolhida foi ancorar as referências disponíveis, tanto as de ordem genérica quanto as relativas às práticas efectivas e directas com computadores, nalguns dos mitos (e contramitos) que envolvem a informática para as CSH, e que servem sobretudo como plataformas a partir das quais referenciar as opiniões expressas pelos investigadores.

5.2.1 Mitos e efeitos positivos

As reflexões da investigação em CSH relativas ao mundo dos computadores não escapam à constelação de mitos e contramitos formadores do imaginário a eles associado. Não há nenhuma razão que permita pensar serem os investigadores em CSH imunes ao imaginário sedutor que envolve a informática e a sua difusão [Ansart, 1987:13]. Fruto de teorizações ligadas à problemática da técnica, às relações sociedade-técnica, e/ou a efectivas experiências com o computador, as reflexões expressas pelos investigadores e as suas atitudes manifestam mitos e ilusões que merecem ser evidenciados.

Em sintonia com as características de memória dos meios informáticos e com o facto de ser possível um armazenamento praticamente

infinito de dados, um dos mitos mais sedutores é sem dúvida tornar a informática possível a **extensão massiva dos meios de conservação e registo dos saberes**, armazenamento que transporta consigo uma nova racionalidade pelo registo sistematizado de dados[idem]. Com a tecnologia dos discos ópticos, este armazenamento estende-se à imagem (parada e em movimento) e ao som. Mas o armazenamento não aparece sózinho, antes associado ao **fácil e imediato (em tempo real) acesso à informação**, anulando-se a distância a que estejam situados os bancos de dados.

A acessibilidade aos dados significa assim ultrapassagem das barreiras espaciais e temporais e ainda, aspecto particularmente importante, facilidade e ludicidade. Manipulando um conjunto simples de teclas de um banal terminal de computador, a aprendizagem dos sistemas computacionais e o trabalho informatizado tornam-se um jogo(Dufresne-Tasse, 1987). “O computador encoraja o investigador a brincar com os dados, processo que potencia o *insight* analítico”[Tesh, 1989].

Está-se aqui em presença de um conjunto de características que relevam seja do computador em si mesmo, seja das possibilidades que as modernas tecnologias da comunicação disponibilizam. As que mais interessam a esta investigação são as que directamente se podem afectar ao computador, donde algumas profundamente relacionadas com o utilizador, ou seja a capacidade de memória, a racionalização na organização dos dados, a velocidade na pesquisa e no acesso aos resultados da pesquisa, a facilidade e ludicidade na aprendizagem e na utilização dos sistemas informáticos³.

Estas características suportam os mitos ligados à **conservação e acesso aos saberes** bem como os associados ao **domínio dos saberes**. O investigador em CSH, não só está colocado no centro dos saberes e tem acesso a todas as fontes, como o computador coloca à sua disposição os meios para o tratamento, manipulação e transformação de dados, alargando o seu domínio igualmente aos meios de que dispõe para a representação da realidade.

No que concerne ao tratamento de informação e a representação da realidade, o utilizador/investigador pode mesmo jogar com os dados e os

modelos através de simulações, “poderá criar mundos, brincar com as variáveis, inventar cenários, fazer explodir os limites da sua imaginação sociológica” [Ansart, 1988], simulações sucessivas facilitadas pela possibilidade quase ilimitada de experimentação. A utilização de computadores pode ser uma ajuda iminente no estabelecimento de relações e no teste de hipóteses[Dutrent, 1987].

Acresce que tudo se fará com crescente facilidade. A análise de dados é “maravilhosamente facilitada pelo computador (...) É tão fácil que se comanda sem reticências o tipo e a qualidade dos cálculos ou dos tratamentos, simples ou complexos, que se quiserem[Dufresne-Tasse, 1987]. Parece ainda desenvolver o sentido da planificação ao “aliviar o espírito das contingências de múltiplas manipulações, deixando-lhe toda a latitude para prever e organizar o estudos dos dados”[idem].

A qualidade da análise dos dados é melhorada e o processo torna-se mais eficiente e eficaz⁴. O processo analítico torna-se menos pesado, menos entediante, mais agradável. “A flexibilidade é possível porque as ideias que ocorrem a um analista, por exemplo, algum tempo depois do processo de recolha de dados, podem ser inseridas no local apropriado... o material pode ser codificado de várias formas simultaneamente, os dados em bruto encontram-se sempre à mão e prontos a serem inspeccionados...”[Fielding e Lee, 1991]. As formalizações a que o computador obriga podem inclusive ser encaradas como uma vantagem na medida em que obrigam à explicitação e objectivação dos procedimentos de análise[Duchastel, 1993].

Estas vantagens não se reportam só à análise quantitativa de dados, mas igualmente à análise qualitativa. Tesch acentua ser o computador particularmente útil na realização das tarefas “mecânicas” que antecedem ou são realizadas conjuntamente com as operações conceptuais envolvidas na análise de dados não numéricos: “os ganhos podem ser medidos não somente em termos de economia de tempo, mas em rigor acrescido, e as potencialidades de uma maior minúcia podem efectivamente resultar em vantagens investigativas consideráveis”[1991:25].

No que diz respeito à escrita científica, um dos efeitos mais positivos citados e directamente relacionados com a produtividade, de que se falará a seguir, é o sentimento de “domínio activo” sobre o processo de “fazer” ciência[Snizek, 1987]. Para além deste aspecto, a escrita em computador parece potenciar uma proximidade ao texto, o desbloqueamento do fluxo da escrita, a interacção com a escrita, como esmagadoramente referiram os investigadores entrevistados.

Outro dos mitos fortes é o do aumento da produtividade no trabalho, no sentido mais habitual do termo, ou seja, da obtenção de resultados em menos tempo, associada à velocidade que o computador imprime às operações que efectua, às capacidades de armazenamento já referidas, mas igualmente à facilidade de aprendizagem e utilização dos equipamentos actualmente disponíveis.

Em termos de análise de dados, para o caso dos *packages* de estatística, por exemplo, a produtividade expressa-se na espantosa rapidez no tratamento de dados qualquer que seja o número de observações e qualquer que seja o número e tipo de cruzamentos de variáveis a efectuar[Racette, 1987]. Em termos de escrita, ela evidencia-se na facilidade e rapidez com que as emendas e correcções são efectuadas e com que se obtém um texto, impresso, limpo, apresentável. O mito da produtividade, no sentido restrito aqui referido, permitirá ao investigador produzir mais em menos tempo, ou seja, “fazer mais investigação”.

5.2.2 Mitos e efeitos negativos

Um dos efeitos induzidos por este imaginário encantatório é, sem dúvida, a geração de contra-mitos, entre eles o da **alienação tecnológica**, mito para o qual contribuem alguns investigadores, preocupados com o recurso ingénuo aos meios informáticos, cujas características os mitos sobrevalorizam[Ansart, 1988:17;Duchastel, 1993].

Para alguns autores, o investigador não dispõe dos meios para repensar a multiplicidade dos saberes informatizados onde fica submerso; corre o risco de **ficar fatalmente desligado da realidade**, encerrado nos mundos que constroi no ecrã. **Enredado numa lógica de jogo** tenderá a desviar-se dos seus verdadeiros objectos de investigação e a **“perder-se” na exploração lúdica dos instrumentos informáticos**. O fascínio excessivo em relação aos computadores e o lado viciante da interacção pode levar a que se assista a **“um deslocamento dos objectivos** e o microcomputador, neste caso, deixa de ser um meio para o alcance de um objectivo, e torna-se um fim em si mesmo”(Snizek, 1987:618)⁵. O feitiço vira-se por esta via contra o feiticeiro.

Para outros autores, a informática é “rígida, constrangedora e redutora”, obrigando à submissão a determinadas formalizações, que nesta perspectiva negativista, geram escolhas “arbitrárias e aleatórias”[Vettraino-Soulard, 1984]. O que se **ganha em rigor, pode perder-se em flexibilidade**[Dufresne-Tasse, 1987].

Um outro tema de reservas, é o da convergência metodológica, por um lado, e do afeiçoamento da escolha dos problemas e da construção dos dados às técnicas, ou sejam aos programas de aplicação, por outro lado, direcção para que apontam algumas das afirmações da chamada Investigação Qualitativa⁶, por exemplo. Na opinião de João Alves, “Pode desenvolver-se, a par da utilização da máquina como instrumento de potenciação e renovação do trabalho científico, a de se predispôr as orientações do trabalho científico a tratamentos afeiçoáveis às características processuais da máquina “[1992:13].

“Dito de outra forma, desde o início, antes mesmo que um tema seja definido, fixa-se como instrumento de análise os meios informáticos para tratar os dados quantitativos” [Aubert, 1987]; tem-se, enfim, o método a definir a substância [Freidheim, 1984 cit. por Fielding e Lee, 1991].

Tornar-se o computador um fim em si mesmo e não um meio é uma das actuais críticas mais impiedosas. Neste sentido se orientam as reflexões de Agar ao contar da sua inquietação após vários anos de trabalho com o

computador em etnografia, quando começou a constatar que “esta máquina que era uma tão grande ajuda” poderia transformar-se na própria definição do que a etnografia poderia fazer[1991:82]⁷.

John Seidel fala em “loucura analítica”. Esta inclui, por exemplo, um grande entusiasmo com o volume de dados que é possível tratar, o que leva ao sacrifício da resolução em favor do âmbito, e à reificação da relação entre investigador e dados, tornando-se estes o objecto de investigação e perdendo-se de vista o fenómeno de que eles não são senão expressão.

São ainda críticas ou chamadas de atenção a sofisticação estatística, não necessariamente acompanhada de maior agudeza ou perspicácia teórica, e as análises rápidas e não devidamente enquadradas em termos teóricos; enfim, a celebração do *output*, da sua forma, esquecendo o método, o processo através do qual os resultados foram obtidos.

No que diz respeito à escrita em computador, “prática banalizada antes mesmo de ter sido compreendida[Pagés, 1987:174], ela acarreta ao nível por exemplo de aspectos mais mundanos e superficiais perda de coisas não dactilografáveis, como notas à margem e esquemas pontuais diagramáticos, coisas que se apagam e que a serem escritas em papel o acto de eliminar seria mais difícil. A escrita em computador pode gerar até a dificuldade em “fechar um texto”[Snizeck, 1987], contrariando-se, assim, a tão apregoada produtividade que os meios informáticos potenciam.

5.2.3 A responsabilidade é do utilizador : GIGO

Para além dos mitos que induzem comportamentos de entusiasmada adesão e dos que dão origem às mais teimosas rejeições, um outro tipo de mito tem surgido, especialmente curioso já que remete explicitamente para o utilizador os problemas associados à confiança que os computadores possam merecer. Trata-se de um verdadeiro princípio para os “práticos” da informática - o GIGO[Fielding e Lee, 1991:5] - popularizado na frase : “*garbage in, garbage out*”⁸. O GIGO desvia da máquina para o utilizador a

responsabilidade pelos erros nos resultados obtidos.

O GIGO é uma ideia de ordem muito pragmática: o problema não está no computador mas no utilizador. Normalmente, os defensores desta posição não endeusam o computador, antes têm dele uma visão puramente instrumental, no sentido em que é mais que “óbvio” que, se o que se introduz no computador é asneira, não há hipótese de dele resultar algo de certo.

Infelizmente, acontece poder o GIGO ser interpretado num sentido contrário: “se não entra lixo”, “não sai lixo”; princípio que não tem razão de ser para a complexidade dos programas actualmente existentes, tanto no quadro dos programas da informática tradicional como no da inteligência artificial. Nos programas ortodoxos, os que seguem os princípios sequenciais operativos definidos por Von Neuman e que consistem num conjunto de instruções sequenciais executadas uma a uma, numa ordem específica, a ordem efectiva pela qual as instruções são executadas pode ser totalmente determinada apenas no momento da execução do programa, por via das entradas de dados que só nesse momento ocorrem [Boden 1977:484]. Para além deste aspecto que contribui para a dificuldade de garantir que o programa esteja completamente expurgado de erros, pode acontecer não estar o utilizador verdadeiramente consciente das opções que o programador (para os grandes programas, um conjunto de programadores) tomou na concepção do programa, podendo obter assim resultados inesperados e “errados”. Na programação lógica, em que por contraste a ideia é fornecer ao programa um conjunto de itens e deixar o programa lidar com eles pela ordem que entender [Boden, 1977:485], “o programador não pode, deste modo, saber sequer o caminho para a tomada de decisões dentro do seu próprio programa, quanto mais quais os resultados intercalares ou finais que originará” [Weizenbaum, 1976:251-253], pelo que se torna difícil garantir a ausência de percalços da entrada até à saída de dados.

O GIGO, que pode ser encarado como uma consequência de outra afirmação corrente que é a de que o computador só faz o que foi programado para fazer, é assim uma espada de dois gumes. A relação causa e efeito entre “entrada errada” e “saída errada”, sendo verdadeira, não chega para

assegurar a relação entre “entrada correcta” e “saída correcta”, relação causal tranquilizadora para um utilizador menos avisado, mesmo para os programas tradicionais utilizados pela maioria de nós. Esse utilizador menos avisado ao ver-se confrontado com resultados “errados” e incompreensíveis, obtidos através de um conjunto vasto e pesado de programas que se relacionam entre si, quando ao desencadear as operações não tinha feito nada errado, pode interrogar-se se é possível o computador “decidir fazer coisas sozinho”. O facto é que pode, como Margaret Boden(1977), Joseph Weizenbaum(1976) e Marvin Minsky(1985) explicam. Os mais optimistas, Minsky por exemplo, dirão que infelizmente ainda não o compreendem.

Sob o signo do GIGO podem filiar-se as posições que afirmam que a possibilidade de o computador ser efectivamente um instrumento de potenciação e renovação do trabalho científico ou até capaz de contribuir para o desenvolvimento de meios de descobertas dependem primordialmente da atitude do utilizador e da sua estratégia de investigação .

5.2.4 O mito e os efeitos da amistosidade

O tipo de mitos referidos tem acompanhado os computadores e a informática desde sempre, no caso concreto das CSH desde o princípio dos anos sessenta[Borillo, 1984:5]⁹. Os entusiasmos e preocupações que exprimem ganham, na perspectiva motivadora desta investigação, especial importância quando um novo mito “positivo”¹⁰ tem vindo progressivamente a instalar-se, em particular com a divulgação dos computadores pessoais, e que se verifica tanto reforçar o imaginário da sedução como o imaginário negro da utilização dos meios informáticos, como pontualmente se foi referindo acima. Trata-se do mito da amistosidade.

Este novo mito é construído tendo por base a interactividade, a amistosidade e a usabilidade, pilares do actual quadro interaccional com os computadores pessoais. Por um lado, a interactividade permite o efectivo

controle do processo interaccional quando, acompanhada de um outro conjunto de mecanismos, possibilita a intervenção do utilizador em qualquer momento sem que o trabalho a desenrolar-se seja posto em causa. Por outro lado, o computador já não é um “bicho de sete cabeças”, compreensível e utilizável só por alguns especialistas: é antes fácil de aprender e manipular, sendo simultaneamente os programas cada vez mais adaptados às características de cada utilizador e às exigências específicas das várias tarefas de investigação, podendo deste modo a memória e a atenção do investigador serem dirigidas para o que verdadeiramente importa - o trabalho de investigação.

A componente de comunicação com o utilizador tem-se realmente desenvolvido muito nos últimos anos e torna-se difícil estender indiscriminadamente a todos os instrumentos informáticos os reparos e críticas em favor da respectiva dificuldade de utilização, reparos de que são exemplo, serem as operações a aprender tão complexas que a atenção do utilizador se afasta do problema para se concentrar no programa; ou poder a aprendizagem tornar-se um processo longo e fastidioso, levar a uma decepção rápida e fazer com que se recorra ao colega, ao amigo, que obviamente fornece os seus modelos de manipulação, “queimando-se” assim etapas na aprendizagem com reflexos na descoberta do programa, nas formas de conseguir o que se pretende com os programas, na compreensão do programa e do sistema (na pressuposição que compreender o sistema computacional é indispensável ou fundamental para com ele trabalhar).

Existem, no entanto, serviços informáticos onde parte destas críticas são ainda particularmente pertinentes. É o caso da utilização do computador como “máquina para comunicar”, seja no correio electrónico, seja noutro tipo de utilizações comunicacionais mais sofisticadas, como a conferência electrónica¹¹. É o caso igualmente de muitos sistemas de acesso a bases de dados, concretamente as bases de dados bibliográficos, onde a falta de controle dos dados, a má organização das bases ou a não adequação das interfaces, origina a obtenção de muitos dados secundários ou excessivos, ou a não obtenção de dados pertinentes[Snizeck, 1987].

É também o caso de muitos sistemas de bases de dados, por exemplo, alguns especificamente orientados para as análises textuais: o que a comunidade científica quer agora é acesso fácil, imediato e livre não só aos produtos fixos como os índices, concordâncias e directórios de frequência, mas aos textos em si. “ O utilizador pode desejar a ajuda de *software* de interrogação, mas quer poder escolher as suas próprias perguntas e textos, bem como a apresentação de resultados”[Brunet, 1991:70-92], sem ter de limitar-se ao conjunto de características textuais que o criador do sistema impõe, normalmente só palavras, frases e páginas[Dendien, 1991:308-324].

A avaliação da amistosidade e a satisfação que o utilizador obtém com os instrumentos informáticos é nalgumas dimensões uma questão difícil de objectivar. O que é útil para uns utilizadores, não o é para outros; o que é fácil para uns, é difícil para outros; o que é agradável para uns, é fonte de irritações para outros¹². Quer isto dizer que a manipulação dos instrumentos informáticos pode ser uma experiência entusiasmante ou desoladora, mesmo que determinados requisitos para as interfaces não estejam cumpridos (dependendo em muito das características dos utilizadores e do sentido de utilidade atribuído aos meios informáticos).

De qualquer forma, pela manipulação directa dos meios informáticos, do computador concretamente, passará com certeza a possibilidade de o utilizador ajuizar das respetivas capacidades e limitações, e das condições metodológicas e epistemológicas da produção científica quando apoiada pela informática. Neste sentido, fazendo-se a utilização generalizada dos meios informáticos através das características das interfaces-utilizador, que como se disse num outro momento estabelecem um rosto e um ritual para o processo de trabalho em computadores, não parece poder defender-se a necessidade de uma reflexão sobre o recurso à informática sem ter em conta estes “aspectos de superfície”. A estes aspectos está actualmente ligada a natureza da informática, que alguns autores dirão inibir a reflexão crítica da sua utilização[Ansart, 1987:20].

Em síntese, verifica-se serem as qualidades dos computadores e as características que a informática imprime ao trabalho de investigação fonte

de inumeráveis divergências de opinião, nelas se vislumbrando as duas concepções definidas por Mario Borillo na análise que faz das relações CSH-informática. Uma destas concepções encara essas relações como de natureza puramente operatória e instrumental, surgindo o computador como um instrumento capaz de modificar as condições materiais nas quais decorre a investigação. O mesmo salienta Curien, ao afirmar: " No contacto com as mudanças tecnológicas, as ciências sociais são levadas a transformar-se. O computador e o banco de dados modificam evidentemente as condições de exercício da investigação."[1988:xii]. No entanto, para este autor, mais importante ainda são os distúrbios epistemológicos.

Na segunda concepção, é o quadro conceptual, lógico-matemático, que é objecto de reflexão enquanto factor susceptível de fazer evoluir os quadros teóricos e os referentes epistemológicos das ciências do homem[Borillo, 1984]. São agora as implicações teóricas e metodológicas que, se constituem em problemática: "a maneira segundo a qual a informática, enquanto conjunto de técnicas e teorias, pode intervir no processo de elaboração de conhecimentos"(idem)¹³.

Estas duas concepções são obviamente complementares. Efectivamente, a utilização dos instrumentos informáticos estendeu-se à generalidade dos domínios científicos das CSH e os efeitos induzidos não afectam somente os métodos e os fundamentos do conhecimento mas, também, a forma como a investigação se organiza, a sua economia, os quadros institucionais, a formação dos investigadores, etc. A contribuição e os efeitos da informática e dos computadores é, assim, não só instrumental como fundamental na actividade de investigação [Duchastel, 1993:166].

As grandes questões equacionadas por Borillo partem da afirmação que a informática para as CSH é, antes de mais, um cálculo inserido nos raciocínios do investigador - cálculo esse enformado de determinados tipos de restrições de raciocínio¹⁴. Estas questões são por este autor sistematizadas da seguinte forma: 1) se esse cálculo modifica a natureza do raciocínio mais geral no seio do qual é utilizado (questão de natureza genealógica) e 2) sendo os computadores máquinas "inteligentes" (afirmação

de natureza ontológica), são ou não capazes de assumir a resolução de determinados problemas que se põem ao investigador, quais os limites das aptidões de inferência e em que condições essas aptidões são aplicáveis às CSH (questão de natureza instrumental). Borillo vai, assim, dedicar a sua atenção ao raciocínio, procurando compreender como a informática -enquanto raciocínio - intervém no processo de elaboração de conhecimentos. "É pois o raciocínio que se constitui como o objecto central destas investigações. Não no abstracto, na desconcertante extensão da sua generalidade, mas tanto quanto possível nas diversas situações onde parece revelar de forma exemplar as possibilidades e limites da informática para as ciências do homem." [1984:6]¹⁵.

Estas interrogações foram explicitadas num contexto de desenvolvimento técnico e tecnológico da informática que se começava a aproximar da informática que hoje se conhece mas, ainda próxima da informática das décadas de sessenta e setenta. Não se vai agora repetir quais as diferenças entre cada uma destas informáticas, somente salientar uma vez mais, e agora na linguagem de Borillo, considerar-se actualmente a existência de uma interacção entre o cálculo computacional e o utilizador (o investigador), entre a "inteligência" da máquina e a do utilizador (do investigador). A "inteligência" do computador estende-se, assim, além das funções a que estava remetida - a computação - para vir suportar e sustentar a comunicação com o utilizador. Sem aquela esta não parece poder ser possível, ou pelo menos útil. Esta possibilidade de comunicação entre utilizador/investigador e computador, se indiscutível nas suas intenções de facilitação do encontro técnico entre utilizadores e computadores, merece na perspectiva deste trabalho toda a nossa atenção.

As grandes questões enunciadas por Borillo tornam-se, hoje, ainda mais importantes, não só devido à explosão das utilizações, intervindo a informática num número crescente de etapas e momentos do processo de investigação, mas sobretudo devido à forma cada vez mais "natural" de que essa intervenção se reveste. Pode perguntar-se se as lógicas da interacção com o braço armado da informática -o computador- podem iludir ou mascarar

a reflexão crítica que a utilização da informática deve sempre merecer, questão a que este trabalho não procura responder mas cuja formulação permanentemente o acompanha.

Valdemar Setzer afirma serem os computadores, ao contrário de outras “ferramentas”, completamente deterministas podendo fazer-se com ele exactamente o que se quer e nada mais, sendo ainda fácil compreender o seu funcionamento lógico. Suportarão as lógicas de interacção com o computador esta afirmação ? Poderá com propriedade afirmar-se que o computador tem este estatuto de ferramenta ou perfigurar-se-á já um outro, de parceiro, no mínimo de funcionário incansável e sempre eficiente que nunca esquece[Fieldind e Lee, 1991)?

5.3 O estudo empírico da interacção homem-computador na investigação em CSH

5.3.1 Objectivos, hipóteses e estratégia metodológica

Inicia-se agora verdadeiramente a explicitação dos objectivos, hipóteses e orientação metodológica seguidos para a delimitação das práticas de trabalho de um grupo de investigadores em CSH suportadas por computadores pessoais. Em síntese, o trabalho empírico de recolha de informação conducente à delimitação das práticas dos investigadores com o objectivo de melhor compreender a interacção foi estruturado em torno da necessidade de operacionalizar três componentes nucleares da interacção : 1) o contexto, 2) o quadro interaccional e 3) os perfis informáticos dos utilizadores.

Sabia-se existir uma divisão “quase natural” nas práticas informatizadas dos investigadores em CSH, correspondendo grosso modo à dicotomia investigação quantitativa-investigação qualitativa, a primeira

utilizando predominantemente métodos quantitativos, e logo programas de estatística e folhas de cálculo, a segunda privilegiando as abordagens qualitativas e recorrendo, desse modo, quase exclusivamente a programas de processamento de texto e de gestão de ficheiros e bases de dados, em grande medida pela inexistência de programas para esta especificamente vocacionados.

É pela mão da investigação quantitativa que a informática se começa a relacionar com a investigação em CSH, muito antes dos programas de processamento de texto começarem a ser difundidos; pode-se igualmente dizer ter sido em particular do lado da investigação qualitativa que as reflexões críticas à utilização de computadores se desenvolveram¹⁶. Em 1978, Herlihy(1978) interrogava-se porque é que os historiadores utilizavam cada vez mais computadores. No seu ponto de vista existiam duas razões para isso. Em primeiro lugar, o computador prometia ajudar no trabalho empírico, permitindo explorar vastos volumes de dados e em segundo lugar, e numa perspectiva bem diferente, ia ao encontro das aspirações dos teóricos sociais que consistiam em construir, com base nos dados históricos, modelos matemáticos ou lógicos do comportamento humano no passado. Eram preocupações de ordem quantitativa que, em qualquer dos casos, estavam presentes, aquelas a que o computador na época melhor poderia responder. A influência de métodos da sociologia e economia mostrou-se decisiva. Cada uma destas orientações correspondia, no entanto, a estilos de trabalho diferentes.

Actualmente, o computador parece apto a ir ao encontro das preocupações e das necessidades da investigação qualitativa, aquela que analisa dados qualitativos - não numéricos - na forma, por exemplo, de transcrição de entrevistas, protocolos verbais, notas de campo etnográficas e que tradicionalmente se têm que apoiar em instrumentos do tipo tesouras, máquina de fotocópias e pilhas e pilhas de papel [Lee e Fielding, 1991]¹⁷. Segundo Lee e Fielding foram os investigadores nas humanidades, porque têm que lidar com volumes muito grandes de material textual, quem mais cedo se viraram para o uso de computadores no tratamento de dados não

numéricos. Os antropólogos começaram igualmente a mostrar interesse tanto na análise de dados de campo quanto na análise de dados etnográficos, e mais recentemente também os sociólogos, em particular os que fazem investigação empírica qualitativa, parecendo actualmente desenvolver-se este seu interesse mais rapidamente que na tradicional sociologia quantitativa [Hinze, 1987 em Fielding e Lee, 1991:3, Bryman, 1988].

A distinção entre investigação qualitativa e quantitativa¹⁸, diferenciação que o computador pode desafiar [Richards & Richards, 1991:39]¹⁹, é à partida de grande utilidade prática particularmente porque as necessidades analíticas de um outro tipo de estratégia de investigação diferem bem como as capacidades e potencialidades dos programas de aplicação vocacionados para cada um delas.

A separação dos investigadores em CSH por áreas disciplinares tradicionalmente distintas foi considerada também por esta razão um dado importante já que à dicotomia investigação qualitativa/investigação quantitativa se pode associar, assim se hipotiza, sem incorrer em grandes enviesamentos determinadas constelações disciplinares. Sabe-se que este género de diferenciações enformam de visões demasiado estereotipadas quanto ao tipo de investigação praticada, quanto às práticas de investigação, às utilizações informáticas privilegiadas, e naturalmente quanto ao discurso sobre os computadores. Por isso, pensou-se interrogar no trabalho de recolha de informação realizado as áreas de investigação actuais dos investigadores, como complemento à área de filiação disciplinar, informação que, em conjunto com o tipo de programas de computador utilizados, permitiria agregar de forma menos artificial os investigadores inquiridos, e melhor "agarrar", assim se ambicionou, o(s) contexto(s) da actividade de investigação em CSH, as práticas informáticas dos investigadores e as opiniões expressas, e ainda, porque não, testar a própria dicotomia.

Quanto às características dos utilizadores, para além das de natureza socio-demográfica habituais (idade e sexo), das tendentes à caracterização da situação na carreira profissional do investigador (grau académico) e dos factores tendentes a qualificar os utilizadores em grandes tipos

relativamente à sua experiência informática("iniciado", "médio", "experiente" e "especialista") no que respeita o seu grau de domínio, compreensão ou familiaridade com os computadores como, por exemplo, o número de anos de prática com o computador e o tipo e qualidade da sua experiência informática, julgou-se relevante definir outros perfis informáticos dos utilizadores(perfis de vivência informática).

Estas outras características são entendidas, por contraponto com as anteriores qualidades informáticas como espelhando o envolvimento com o computador e os instrumentos informáticos no geral (seja no contexto de trabalho seja em contextos pessoais ou de lazer), como indiciando a extensão dos usos no âmbito da actividade de investigação (indiciando uma ampla apropriação positiva dos meios informáticos) e ainda caracterizando a autoconfiança, a segurança, que os investigadores sentem na utilização de computadores pessoais. Pretende-se operacionalizar a ideia impressionista de que, por exemplo, poderá existir um utilizador "especialista" que mantém com a informática uma relação mais distanciada e menos envolvente do que um utilizador "iniciado" ou "medio". A definição desta(s) característica(s) desmultiplicar-se-á num número razoavelmente grande de dimensões ou factores, já que se pensa que será de uma sistematicidade de comportamentos todos com o mesmo sentido ou tendência que a sua visibilidade emergirá.

O levantamento do tipo de utilização actualmente efectuada, em termos de *hardware* e *software*, recaindo uma especial atenção sobre este, em articulação com o tipo de tarefas (e os objectivos) ditadas pela investigação que cada investigador pratica foi naturalmente um tipo essencial de informação a recolher, aspecto só por si do maior interesse enquanto caracterizador da vertente informática do trabalho de investigação, e cuja articulação constitui na óptica desta investigação o quadro da interacção.

Interessava igualmente identificar algumas opiniões dos investigadores face à utilização do computador. Este aspecto é importante, desde logo porque complementa a simples descrição dos equipamentos e programas utilizados indo ao encontro da possibilidade de discernir e

compreender resistências, adesões, medos e expectativas e ainda, num sentido menos afectivo, saber de forma generica dos reflexos sentidos no trabalho, tanto ao nível de resultados alcançados como ao nível dos processos de trabalho, sendo esta última faceta particularmente interessante para a problemática em causa.

As opiniões expressas pelos investigadores em relação aos computadores são igualmente importantes na medida em que se considera poderem reflectir o tipo de relação que com eles mantém e porque se espera poder através delas balizar a própria pertinência de uma das hipóteses de base subjacente a toda a reflexão que agora se dá a ver: a possibilidade de através de uma cada vez maior capacidade comunicativa do computador e de uma concorrente maior facilidade de com ele se comunicar, a par de utilizações extensivas e intensivas no conjunto de tarefas que a investigação comporta, se poder sustentar empiricamente a reflexão sobre uma eventual alteração do estatuto "instrumento" do computador pessoal, aproximando-se este de um "parceiro" de investigação, oposição escolhida e em torno da qual a própria definição de interacção oscila.

Existe uma forte impressão formada em torno da hipótese de ser a experiência passada na utilização de computadores relevante, tanto na caracterização da dinâmica informática da investigação, como na construção dos perfis de utilizador, como ainda na contextualização das opiniões manifestadas, em particular quando a informática é, para a maioria dos investigadores inquiridos, um instrumento de trabalho surgido após o início da sua actividade de investigação. Por estas razões se afectaram algumas perguntas do questionário ao levantamento do tipo de utilizações anteriores às actualmente a decorrer, à formação em informática (formal e informal) recebida, à "história com os computadores".

Quanto aos meios de interacção (estilos de interacção ou estilos de interface, na terminologia do IHC,), muito embora sabendo-se que os utilizadores dificilmente conseguem indicar a sua preferência por meios de interacção que não conhecem, e mesmo fazendo-o, isso não significa que deles se venham a apropriar quando implantados nos equipamentos que

venham a utilizar, importava conhecer quais os modos de interacção que os investigadores tomam por mais cómodos ou que pura e simplesmente recusam. Uma das hipóteses frequentes é que se desejava testar é preferir um utilizador formado numa informática dura, anterior aos sistemas amistosos, a manipulação via linha de comandos e ser o utilizador iniciado ou *naïf* aficionado dos sistemas gráficos e diagramáticos, sem os quais nem sequer utilizaria os sistemas informáticos. A estes sistemas “simpáticos” se associa a ludicidade na manipulação quando esta afinal poderá passar por aspectos alheios à configuração visual do ecrã e estar antes ligada ao gosto pelo domínio da máquina ou ao prazer sentido por desempenhos crescentes no trabalho. Interessava, pois, não tanto avaliar exactamente que estilos de interface os investigadores preferem mas relacionar as suas respostas com outras que igualmente se debruçam sobre aspectos mais directamente ligados às características interaccionais dos computadores e com os vários perfis informáticos construídos com este questionário.

No quadro da análise das práticas informatizadas dos investigadores, o termo “estilos de interacção” é reservado para nomear a postura do utilizador na interacção, eventualmente em associação com os modos de interacção com o computador (no sentido atribuído em IHC), mas não necessariamente. Procurar-se-á construir uma variável que considere a postura do utilizador, na hipótese de que provavelmente poderá estar associada à opinião manifestada quanto ao estatuto do computador na interacção.

A relação existente entre os perfis de vivência informática dos investigadores e as opiniões ou atitudes face ao computador no quadro das práticas de trabalho na investigação (seja em termos avaliativos gerais, seja no papel atribuído ao computador e na relação com ele estabelecida), surge, assim, como uma hipótese a testar, no sentido em que essa relação será mais importante do que outras eventualmente mais comumente analisadas como a relação com a idade, ou o género, ou ainda o perfil de experiência informática, ou mesmo do que a dinâmica informática do grupo institucional enquadrador da actividade de investigação.

A utilização de computadores mais comum é, sem sombra de dúvida, a relativa aos programas de processamento de texto, já que a escrita é uma tarefa transversal a todas as formações disciplinares. Muito embora podendo variar o peso ou importância que no conjunto das etapas ou tarefas da investigação a produção de textos possa ter para cada investigador, é um facto que esta é um objectivo sempre presente.

O simples facto de todos os investigadores terem de escrever, dava ao desejo de estudar mais aprofundadamente um quadro interaccional na sua relação com o pano de fundo de uma situação interaccional concreta -a escrita- (no quadro da qual algumas das questões associadas à problemática da interacção poderiam emergir mais facilmente) uma possibilidade de concretização mais efectiva: particularmente quando se previa inquirir um número reduzido de investigadores. O grau de aprofundamento pretendido para um estudo desta natureza, poderia ser mais facilmente garantido com um número superior de respostas para a situação de escrita do que para a análise estatística de dados, um maior número de respostas a partir da qual mais directamente reportar o estudo da interacção homem-computador.

Apesar de a situação interaccional de escrita ser uma das mais comumente estudadas, o "rato branco" dos estudos sobre utilização de computadores, não se conhecem estudos directamente reportados à actividade de investigação. Por estas razões, uma atenção mais detalhada à situação de escrita em computador foi considerada interessante. No entanto, o desenrolar da investigação não permitiu em tempo útil efectivar esse objectivo.

Resumindo, os **principais objectivos do estudo empírico** compreendido são :

1. A delimitação das práticas informatizadas dos investigadores em CSH (cartografia de utilizações).
2. A construção de "perfis" de utilizador.
3. Verificar como as práticas informatizadas estão a ser avaliadas pelos investigadores.

4. Avaliar o papel e lugar atribuído ao computador pessoal na actividade de investigação e à relação que com ele se estabelece.
5. Discernir os modos de que se reveste a interacção, concretamente avaliando a atenção e importância atribuída pelos utilizadores às características interaccionais dos computadores.

As **variáveis de caracterização dos utilizadores** consideradas mais importantes são as seguintes :

- relativas às **características socio-demográficas**

- . idade

- . sexo

- relativas à **situação na investigação**

- . grau académico

- . filiação disciplinar

- . área actual de investigação

- relativas aos **perfis informáticos**

- . data de início de utilização

- . data de posse de um computador pessoal próprio

- . data de utilização exclusiva

- . perfil de experiência informática

- . perfil de extensão dos usos

- . perfil de envolvimento informático

- . perfil de autoconfiança

As variáveis consideradas mais importantes **para a caracterização dos instrumentos informáticos** utilizados são :

- no que diz respeito ao **hardware**

- . características do computador pessoal

- . ambientes operativos

- . periféricos utilizados

- no que diz respeito ao *software*
- . tipo de programas actualmente utilizados e frequência de utilização
- . especificação dos programas utilizados (particularmente na componente ambiente de trabalho)
- . outros programas já utilizados

No que diz respeito às **tarefas de investigação**, as variáveis mais importantes foram as seguintes :

- . tipo de tarefas que fazem parte da actividade de investigação
- . tipo de tarefas informatizadas

Do conjunto de factores até agora referidos como inicialmente considerados relevantes para as reflexões que se pretendeu levar a cabo, evidenciou-se a necessidade de recolher informação diversificada e aprofundada e, por isso, empreender um estudo em profundidade e intensivo. De acordo com os objectivos da investigação empírica a realizar e com as hipóteses gerais mais importantes atrás formuladas, a metodologia deveria contemplar uma base quantitativa (possibilitadora da criação de perfis de investigadores e de perfis de utilização) com abertura à recolha de informação de natureza qualitativa. Os principais instrumentos de recolha de informação escolhidos foram 1) um questionário aos investigadores com o objectivo de caracterizar a sua relação com os computadores pessoais no quadro das respectivas práticas de investigação, antecedido de 2) entrevistas exploratórias a investigadores centradas na "história pessoal de cada investigador com os computadores" e, em complemento, 3) entrevistas breves aos responsáveis das unidades de enquadramento - os Centros de investigação - relativas aos meios informáticos de apoio à actividade de investigação.

Nos pontos seguintes explicitam-se os procedimentos tendentes à selecção do grupo de investigadores a estudar, à escolha dos Centros de

Investigação, à realização das entrevistas exploratórias, à construção do questionário e ao desenvolvimento do trabalho de campo conducente à sua aplicação.

A selecção dos investigadores

Focalizar-se-ão, agora, os aspectos metodológicos relacionados com a selecção dos investigadores a inquirir e a definição do plano de observação.

Tomou-se a figura do Centro de Investigação, suporte institucional da actividade de investigação, como unidade de enquadramento dos investigadores inquiridos, tendo em conta 1) os objectivos da fase de inquérito no quadro do objecto em análise nesta dissertação, 2) a diversidade disciplinar sob a designação CSH, 3) a vontade de circunscrever as unidades de observação a dimensões facilmente controláveis em termos de enquadramento informático institucional, 4) as condições de controle do processo de inquirição, 5) a mobilização dos investigadores no sentido de garantir um número aceitável de respostas e 6) as verbas disponíveis.

Em cada Centro, depois de identificados e caracterizados os meios informáticos disponíveis para o apoio à actividade de investigação dos seus membros, o passo seguinte seria lançar junto da totalidade dos investigadores um questionário relativo às respectivas utilizações individuais de computadores pessoais, preferencialmente, e outros meios informáticos, complementarmente, retendo para análise dos investigadores inquiridos somente o grupo dos utilizadores directos de computadores pessoais, ou seja, os "interactuantes", porquanto era esperável serem os não-utilizadores em número muito reduzido²⁰.

Uma das vantagens deste plano de observação seria a filiação disciplinar dos investigadores ser identificada a posteriori, e vale a pena relevar o quanto a questão de quais as áreas científicas e disciplinares pertinentes para o estudo em questão foi pensada e repensada na definição do processo metodológico a seguir, não pelas áreas científicas em si

mesmas, mas pelo enviesamento que investigadores filiados em domínios de investigação menos ou mais intensamente utilizadores directos de meios informáticos poderiam provocar.

Tomar o Centro como unidade de enquadramento, se facilitava o processo de aplicação do questionário, não resolvia o problema das áreas disciplinares a contemplar, já que algumas escolhas haveria sempre que fazer neste âmbito, muito embora a um nível diferente. À medida que a reflexão sobre a relação entre os meios informáticos e o conjunto de saberes tradicionalmente agregados sob a designação CSH foi amadurecendo, consolidava-se a ideia da existência de três grupos de formações disciplinares com uma história de comportamento global em relação à utilização de meios informáticos diferenciada, grupos que se tornava relevante considerar. Um grupo, com um passado informático mais antigo no geral, mais longo, com formação informática já de décadas ao nível da licenciatura - de que a economia é o exemplo paradigmático, mas onde a psicologia talvez pudesse igualmente ser considerada (ou parte dela); um segundo grupo de passado um pouco mais recente na sua experiência de utilização de computadores, no qual se podem grosso modo incluir algumas áreas da sociologia e da história, da geografia e da demografia, eventualmente alguma antropologia; um terceiro grupo onde a antropologia se incluiria, mas preferencialmente conotado com as humanidades e as letras, onde só muito mais recentemente a informática começou a penetrar, pelo menos no que concerne a situação portuguesa.

Entre estes três grupos as fronteiras não são rígidas nem intransponíveis. Os investigadores sediados numa formação disciplinar poderão ter padrões de utilização da informática típicos de outra formação. O que se disse para investigadores em antropologia poderá igualmente afirmar-se para os de outras disciplinas, até para os da economia onde é possível encontrar investigadores cujas práticas de investigação informatizadas se reduzem à utilização de programas de processamento de texto, como os resultados do tratamento do questionário mostram. De qualquer forma, esta separação funcionou como uma boa base para resolver aquela difícil questão.

Os Centros a escolher deveriam contemplar investigação enraizada em cada um dos três grupos referidos, devendo o estudo procurar testar a pertinência e relevância destas distinções.

Os Centros foram escolhidos circunscritos à cidade de Lisboa, tendo em consideração tanto a sua visibilidade pública em matéria de produção científica - expressa na publicação promovida pelo próprio Centro dos trabalhos dos seus membros, por exemplo, - como o contacto mais fácil com os seus responsáveis ou investigadores, no sentido de desbloquear as dificuldades que trabalhos desta natureza sempre evidenciam, aspectos a sopesar caso a caso. Foram seleccionados onze centros, tendo o trabalho sido concretizado em nove. Em anexo, inclui-se a lista de centros seleccionados e descrevem-se os detalhes do procedimento de selecção.

A informação recolhida nos Centros quanto aos meios informáticos disponíveis para apoio à actividade de investigação dos seus membros foi obtida em entrevistas breves com duração média de trinta minutos efectuadas junto de informantes sugeridos pelos próprios responsáveis dos Centros. Em anexo apresenta-se a lista dos tópicos cobertos e resumem-se, por Centros, os dados obtidos.

A partir das listas de investigadores fornecidas pelos Centros, após eliminar sobreposições e proceder a actualizações pontuais, obteve-se um total de 270 investigadores, tendo sido entregues 250 questionários. Em anexo detalham-se estes dados por Centro, bem como o número de respostas obtidas.

Mais do que caracterizar os Centros, o que importou foi dispôr de informação que permitisse enquadrar as práticas informatizadas dos investigadores na possível dinâmica informática do Centro, e dessa forma, controlar a variável "apoio institucional em informática", em complemento com o conhecimento informal que se tem do suporte informático existente nas Faculdades onde esses investigadores são docentes e a cujo apoio poderão igualmente recorrer.

As entrevistas exploratórias

Dados os objectivos que se pretendia atingir na primeira abordagem de terreno realizada junto de informadores privilegiados, as entrevistas exploratórias foram conduzidas pela autora deste trabalho.

Ultrapassou-se em larga medida o pequeno número (seis) inicialmente previsto, tendo sido efectuadas dezassete. Os motivos que originaram esta mudança de expectativas face às entrevistas prendem-se com dois factores. Em primeiro lugar, detectaram-se comportamentos "informáticos" semelhantes em investigadores de áreas disciplinares díspares, o que confirmou a impressão que se tem vindo a formar ao longo dos anos de não ser a dicotomia investigação qualitativa/investigação quantitativa o factor a preferencialmente ditar as atitudes em relação à informática em geral, e aos computadores em particular (como eventualmente algumas reflexões afirmam), muito embora possam determinar o tipo de tarefas de investigação informatizadas. Tentar compreender um pouco melhor os factores contribuidores para a definição desse perfil informático revelou-se interessante no quadro da reflexão teórica geral, e útil para a construção do questionário. Em segundo lugar, os investigadores mostraram-se na generalidade coloquiais, confirmando um dos critérios que levaram à sua escolha, e com vontade de descrever as suas experiências com computadores, tornando mais útil e agradável prolongar um pouco mais o tempo dedicado a esta fase do trabalho.

Os critérios de selecção dos entrevistados foram definidos de forma simples e com grande liberdade: abrangerem os principais domínios de investigação em CSH, representarem ambos os sexos e idades variadas, interessarem-se pelas questões informáticas e manifestarem conhecimento pela informática nas respectivas áreas de investigação e, ainda, gostarem de conversar. Realizadas entre 15 de Junho e 19 de Julho de 1994, a sua duração média foi de cerca de uma hora e meia, tendo sido gravadas, pelo que se recorreu a trabalho especializado para a sua transcrição para papel. Posteriormente foram tratadas qualitativamente, em jeito de análise de conteúdo livre e sem especiais restrições metodológicas.

São, no entanto, utilizadas nesta dissertação somente enquanto fonte de informação complementar, porque utilizá-las para mais do que isso e dada a riqueza de informação nelas contida obrigaria a um tratamento de análise de conteúdo mais formalizado e não previsto na planificação do trabalho de investigação. Em anexo, junta-se o guião respectivo e uma lista breve caracterizadora em termos gerais dos investigadores.

Foram ainda realizadas duas entrevistas a prestadores de serviços no domínio dos sistemas de pesquisa bibliográfica informatizada porquanto, tendo sido considerado pertinente averiguar do lugar que os meios electrónicos de pesquisa de bibliografia estavam a ocupar na investigação, se julgou conveniente incluir a sua experiência de apoio à utilização desses sistemas por utilizadores/investigadores em CSH na formulação das perguntas relacionadas com este tópico.

5.3.2 O questionário aos investigadores

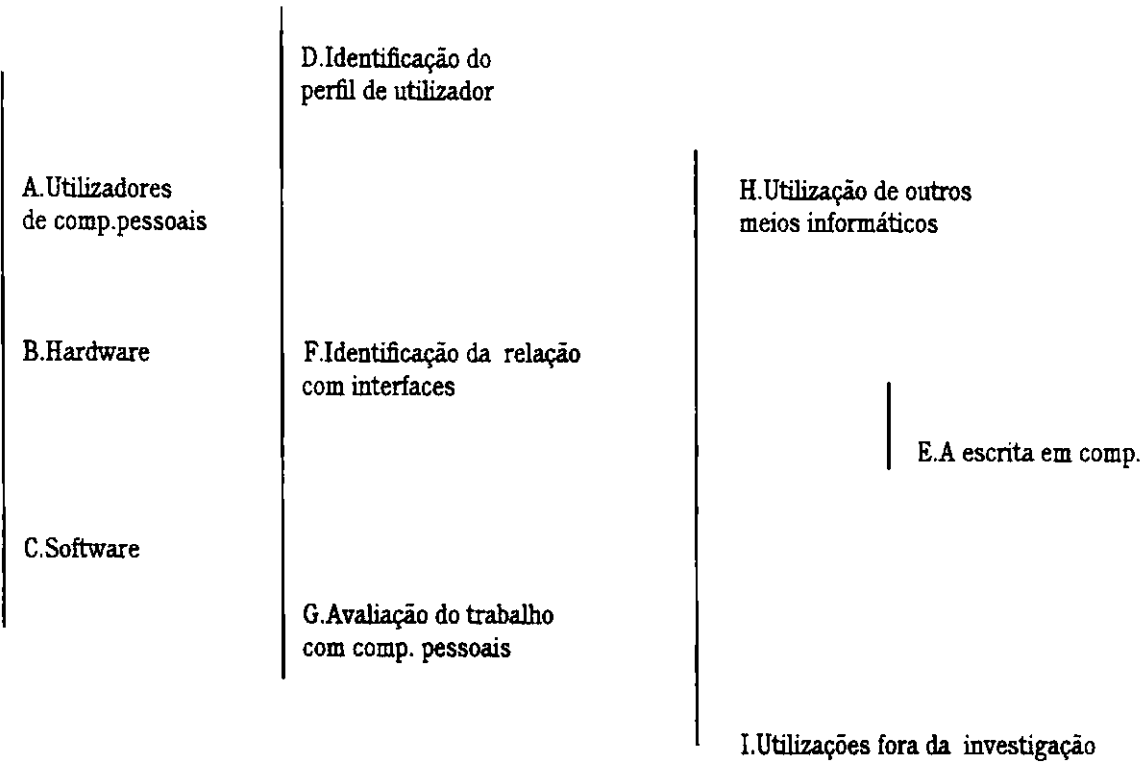
No que diz respeito ao questionário tendente a delimitar as práticas dos investigadores em CSH e o modo de que se reveste a interacção utilizador-computador, a profundidade e extensão pretendida obrigou à construção de um instrumento de recolha de informação que contemplasse aspectos diversificados, alguns minuciosos, configurados sobretudo em questões “fechadas” mas incluindo perguntas “abertas”, que possibilitassem, seja respostas alternativas às categorias previamente impostas, seja determinar com maior detalhe, e para algumas perguntas, o significado das respostas obtidas. O próprio carácter experimental do estudo obrigava a “abrir” questões, dada a incerteza associada à forma adequada de formular algumas delas.

A informação a recolher foi organizada em nove grupos temáticos e consubstanciada em 93 perguntas, e a sua estrutura e articulação será brevemente revista em estreita colagem à forma final construída para o questionário que se passa a descrever e justificar.

O esquema abaixo ilustra a estrutura geral do questionário, cujas

perguntas foram organizadas em sequência temática, nomeadas de A. a I.
(em anexo disponibiliza-se um exemplar do questionário) .

Estrutura do questionário



Identificação dos investigadores

A sequência de perguntas inicia-se com a identificação do tipo de utilização de meios informáticos no geral no quadro da actividade de investigação e consequente identificação dos "interactuantes", âmbito e contexto da respectiva iniciação à utilização de computadores pessoais, utilizações prévias de outro tipo de computadores (definição do patamar de familiaridade com a informática) e actual grau de satisfação genérica em relação ao computador (grupo A, de onze perguntas).

Procede-se em seguida à identificação do *hardware* actualmente mais frequentemente utilizado e ao grau de à vontade e confiança em relação ao computador como equipamento ou máquina (grupo B, de cinco perguntas).

Passa-se depois à identificação do *software* utilizado actual e anteriormente (aspecto indiciador da experiência de utilização, mobilidade e actualização dos utilizadores), aproveitando-se para indagar das razões de abandono, procurando-se, deste modo, começar a prefigurar as características que na utilização do *software* os utilizadores privilegiam. Interroga-se, ainda, o tipo de apoio institucional em informática eventualmente prestado pelo Centro a que o investigador pertence (grupo C, de 5 perguntas).

A seguir, entra-se num longo conjunto de questões distribuídas pelos blocos D (31 perguntas), F (9 perguntas) e G (4 perguntas), tendentes à tipificação dos utilizadores e posterior construção de perfis informáticos e à identificação das tarefas de investigação informatizadas no conjunto de tarefas que cada investigador refere como fazendo parte da sua actividade de investigação. A afectação de determinados programas a determinadas tarefas foi, recorde-se uma dimensão considerada essencial, porquanto um dado tipo de programa pode ter utilizações em etapas de investigação diferentes, como é o caso dos programas de bases de dados que podem servir seja na organização bibliográfica, como na organização e tratamento de dados, ou o caso do próprio processamento de texto, que para além do suporte à actividade de escrita pode ser utilizado na organização bibliográfica.

O bloco E, faz um enfoque particular e aprofundado do quadro interaccional na situação da escrita, no entanto, como atrás se referiu, os

resultados obtidos não puderam ser tratados no âmbito deste trabalho.

Um reparo é, no entanto, fundamental no sentido de relembrar que “a escrita”, e no âmbito desta Dissertação, surge como pertinente para reportar o mais possível a um quadro de interacção concreta a compreensão de algumas das dimensões do fenómeno interaccional homem-computador; uma vez que só num quadro particular de trabalho em computador é possível aprofundar um pouco o tipo de funcionalidades utilizadas pelos utilizadores e desta forma avaliar o grau de penetração da utilização informática em subtarefas concretas, ou seja, dispôr duma medida mais exacta da apropriação de determinado tipo de ferramentas informáticas, para além da circunscrição genérica da frequência de utilização de um programa de aplicação tomado na sua totalidade.

Por um lado, como já se disse, todos os investigadores utilizam, com maior ou menor sistematicidade, programas de processamento de texto, mas saber a que nível o fazem e como se configura a actual escrita informática, são dimensões importantes para a delimitação e compreensão das suas práticas. Por outro lado, a avaliação das preferências, hábitos de interacção ou expectativas interaccionais potenciados pela utilização dos meios informáticos só têm sentido se equacionadas e inquiridas directa e explicitamente associadas a ambientes de trabalho específicos. Neste sentido, algumas das perguntas em relação à escrita em computador complementam outras das formuladas em termos genéricos ao longo do questionário, como as relativas aos modos de interacção e à produtividade individual de cada investigador.

A **autoavaliação** que os utilizadores fazem da sua familiaridade na manipulação de equipamentos e programas foi avaliada tanto com o lado “máquina” como com o lado “*software*” (se é que estes dois lados se distinguem efectivamente na utilização), procurando complementar e aproximar da “justa medida” as opiniões manifestadas por exemplo, quanto ao à vontade na mudança entre computadores (questão já formulada) ou ao grau de controlo e compreensão do funcionamento e programas (questões a formular mais à frente). Esta autoavaliação, procedimento a que se recorre

noutros pontos do questionário, é naturalmente subjectiva e relativizada, interessando precisamente por isso: exprime a atmosfera de apropriação e circunscribe o tom do discurso em torno das práticas informatizadas, independentemente de verdadeiramente corresponderem a desempenhos informáticos efectivos ou profunda compreensão dos mecanismos computacionais envolvidos.

O **perfil de experiência informática** foi procurado com base em dimensões diversas. Uma delas associada ao universo da programação e da utilização de mecanismos informáticos mais sofisticados, em particular a experiência de programação dos utilizadores, a utilização de programas de natureza menos comum (caso dos sistemas periciais) ou de procedimentos facilitadores da manipulação de programas, procedimentos mais exigentes quanto ao grau de conhecimento e experiência dos utilizadores, tanto em termos do conhecimento dos programas como da lógica informática (caso de macros ou pequenos programas) e ainda a participação em projectos de desenvolvimento d programas de aplicação específicos ao domínio das CSH. Outra das dimensões considerada relevante para este perfil informático é a relacionada com o tipo de formação em informática efectuada e com os factores a que o investigador atribui a melhoria do seu trabalho com computadores. Partiu-se do pressuposto que a escolha desses factores indicará o grau de à vontade que cada utilizador tem face aos computadores, na medida em que um utilizador conhecedor e experiente tenderá a escolher factores extrínsecos ao seu nível de formação, portanto relacionados com as características de *hardware* ou *software* e não com o grau dos seus conhecimentos dos programas ou da informática em geral. Outra ainda remete para os anos de experiência na utilização de computadores. E finalmente, ainda para o tipo de ajudas prestadas a colegas com dificuldades, a via preferencialmente seguida na resolução de problemas próprios e a facilidade na utilização simultânea de tipos diferentes de programas.

O **perfil de extensão dos usos**, indiciador de uma relação ampla com a informática, foi procurado através de múltiplas questões ao longo de todo o questionário. As dimensões consideradas, remetem para a

extensão das práticas informatizadas, articulada com a intensidade de utilização de programas interrogada no bloco anterior, remetem para as trocas de informação em suporte disquete enquanto prática de trabalho, e ainda, para o lugar que o acesso a redes e a pesquisa bibliográfica ocupam actualmente, o tipo e extensão de utilizações informáticas fora do quadro da investigação e o tipo de leituras efectuadas em informática.

Um outro perfil escolhido, foi o **envolvimento informático** que procura ser expressão do tipo de experimentação e manipulação de programas e da disponibilização individual de tempo para esse efeito.

Interrogam-se ainda 1) a importância atribuída à utilização do computador como instrumento de trabalho no quadro da investigação e ainda as opiniões dos investigadores tendentes a discernir o papel que o computador tende a desempenhar, e, em articulação com esta questão, a possibilidade de diálogo que com ele é estabelecido e a possível antropomorfização a que, como objecto, está sujeito; 2) o tipo de qualidades da actividade de investigação que a utilização do computador estimula ou sufoca e 3) a forma como cada investigador avalia as alterações nos processos e resultados de trabalho.

Especificamente quanto às utilizações suportadas por redes de computadores aproveita-se para identificar para este grupo de investigadores a penetração que o acesso às redes internacionais pode estar a ter, muito embora se saiba ser uma prática que só agora tende a começar a generalizar-se, e quanto às pesquisas bibliográficas informatizadas aproveita-se para equacionar as dificuldades sentidas, e mais uma vez avaliar se remetem para as características dos próprios sistemas informáticos, se para os perfis informáticos dos utilizadores ou outras.

Complementarmente, no bloco I (três perguntas) interroga-se acerca do tipo de utilizações fora do âmbito da investigação em CSH, utilizações "privadas" e "pessoais" como indiciadoras da extensão dos usos informáticos e respectiva apropriação, bem como do envolvimento. Para o perfil de envolvimento, a leitura de publicações especializadas pareceu uma componente importante, na medida em que um utilizador mais envolvido

tenderá a ler com frequência obras mais densas, e um utilizador mais "informático" tenderá a ler de tudo um pouco, mas, hipotiza-se, menos frequentemente livros e manuais de informática. O questionário termina com a última questão do bloco I, caracterizadora das características socio-demográficas e profissionais do investigador.

Para terminar esta rápida mas incontornável descrição da estrutura do questionário, duas notas são ainda necessárias: uma sobre as questões "abertas" e outra respeitante às questões que envolvem características do computador (como equipamento) e dos programas e que no contexto da problemática interaccional são importantes.

No que concerne, então, a algumas das perguntas "abertas", para além do aspecto já referido de se pretender disponibilizar alternativas de resposta que a estrutura do questionário não previa e ainda, para algumas perguntas, proporcionar a possibilidade de respostas mais descritivas, houve questões em que a resposta "livre" era particularmente importante. Está-se a pensar no que respeita à enunciação dos principais domínios de investigação, que se pretendia fosse de alguma forma detalhado, nas razões justificativas do grau de satisfação com o actual computador pessoal ou ainda no esclarecimento do entendimento face à questão da produtividade pessoal ao utilizar computadores.

Era importante avaliar, com maior detalhe do que aquele que uma simples resposta por tipos pode proporcionar, a configuração actual do parque de computadores utilizados e dispôr de informação mais específica quanto aos programas mais frequentemente utilizados, dadas as diferentes características que exibem alguns programas dentro do mesmo tipo exibem; e, ainda, tentar obter a sua afectação a tarefas de investigação era inevitável.

O segundo comentário, diz respeito ao pedido formulado aos investigadores para escolherem características entre listas razoavelmente longas de características do "computador" (e que surgem ao longo do questionário enquadradas em contextos de formulação de perguntas variados). O objectivo foi poder, por caminhos diversos, apreender em que

medida os utilizadores são sensíveis às características mais directamente relacionadas com a capacidade interaccional do computador, sem que directamente tal fosse interrogado. Dois motivos levaram a esta opção: em primeiro lugar, pressupõe-se que as características interaccionais determinam e condicionam em larga medida a adesão à utilização de computadores, pelo que desde sempre se pretendeu avaliar se estas são preferencialmente sopesadas pelos utilizadores ou não; em segundo lugar, e em íntima relação com o pressuposto anterior, igualmente se pensa que os utilizadores não estabelecerão tão nitidamente como se poderá pensar a distinção entre características para a comunicação com o computador ou a aplicação e características de computação ou processamento (e se o fazem, tal poderá estar associado ao perfil informático dos utilizadores).

Tanto para os detalhes de elaboração do questionário como para a definição da estratégia de tratamento foi procurado apoio e conselho especializado²¹.

O questionário foi previamente testado em duas fases. Uma aquando da sua primeira e primitiva formulação (por dois investigadores), outra na fase final (quatro investigadores).

Não foram incluídos no corpo do questionário os espaços e dispositivos gráficos necessários à sua codificação no sentido de não adiar excessivamente a fase de aplicação do questionário. Muito embora se pretendesse proceder ao seu tratamento informático, o relativamente pequeno número de investigadores previstos e a profundidade do estudo, determinara igualmente e, para algumas questões, a opção de tratamento qualitativo a desenvolver de preferência manualmente numa primeira fase.

Por uma questão de organização lógica do material a analisar e a informatizar, foram concebidos dois ficheiros distintos, um para investigadores directamente utilizadores ("interactuentes"), outro para investigadores não utilizadores directos. Tal como antecipado, o número de investigadores não utilizadores foi reduzido, a ponto de não merecer tratamento, ao contrário do que se chegou a encarar numa fase primeira de reflexão metodológica.

O ficheiro informático principal contempla, assim, somente os investigadores "interactuentes", e na sua versão de base é constituído por 235 variáveis. Destas, 14 são alfanuméricas. Apresenta-se em anexo a listagem das distribuições de frequência para o total de variáveis que o estudo envolveu.

Aplicação do questionário

O questionário foi aplicado desde meados de Março a final de Junho de 1995. Procedeu-se a um trabalho preparatório junto dos responsáveis dos Centros, através de uma carta explicando os objectivos do estudo e solicitando a) autorização para a investigação, b) uma entrevista para recolha dos meios informáticos do Centro de suporte ou apoio à actividade de investigação e c) as listas de investigadores membros a serem posteriormente contactos. Foi igualmente enviada carta a todos os investigadores anunciando a aplicação do questionário.

Optou-se no geral pela resposta em registo de autopreenchimento pelos próprios investigadores, aspecto que dado o perfil dos sujeitos a inquirir e os objectivos do questionário, não indiciava enviesamentos salientes e, poderia acelerar a fase de aplicação do questionário, por razões diversas lançada numa fase adiantada da investigação.

Recorreu-se ao trabalho de cinco inquiridoras cuja função foi entregar o questionário preferencialmente em mão aos investigadores, procurando obter de imediato o questionário respondido ou marcando com o investigador a data de recolha. O autopreenchimento em presença do inquiridor foi sugerido como uma via a utilizar, a avaliar caso a caso no entanto, tendo as inquiridoras habilitação e liberdade para agirem como melhor julgassem adequado, podendo propôr o registo de preenchimento em presença ou até o formato entrevista.

Dos 250 questionários distribuídos dez foram enviados por correio a investigadores dificilmente contactáveis directamente. Do total de

questionários entregues, foram recebidos 141, tendo sido anulado um por não ter sido preenchido. O total de respostas consideradas válidas foi, então, 140, ou seja, 56%, tendo sido obtida nos centros mais pequenos a totalidade de respostas, e noutros atingidos os 87% e 69%. A percentagem de resposta mais baixa foi de 32% e 34%, precisamente os dois Centros onde o processo de aplicação do questionário não foi tão cerradamente controlado como nos restantes. Julga-se, no entanto, que as características de situação profissional dos investigadores num destes Centros não permitiria um número maior de respostas, mesmo que seguido mais directamente.

Dos 140 investigadores considerados, 12 (9%) não utilizam computadores pessoais dos quais 4 não utilizam quaisquer meios informáticos e 8 utilizam-nos recorrendo a trabalho de terceiros. Ficou-se, desta forma, com 128 investigadores (91%) "interactuentes" e foram as suas respostas as tratadas e analisadas.

Como nota final, diga-se que se sabe o quanto o "discurso" releva das estruturas e condições sociais e culturais onde é produzido (Van Dijk, 1984). Toma-se o questionário escrito, não só como um meio de recolha de informação estrita mas como um meio através do qual um discurso (fragmentado, seguramente) se afirma. A análise e interpretação da informação deste modo recolhida, não pode ignorar esta "limitação", antes, ciente dela, nela se enriquecer.

Está-se longe de pretender reconstituir o discurso dos investigadores em relação à interacção com os computadores no quadro das suas práticas de trabalho informatizadas, e desse modo, ser-se mais eficaz na avaliação das respostas obtidas. No entanto, situar a análise nas possíveis características dominantes desse discurso foi uma orientação metodológica que se procurou operacionalizar.

A profundidade e extensão da informação que se recolheu, imprimiu ao questionário um formato longo, e está-se consciente das dificuldades que um questionário desta natureza pode levantar, tanto do ponto de vista da disponibilidade dos inquiridos, como da qualidade dos dados, como ainda, dos objectivos desta primeira fase de análise dos dados. Contou-se com o "perfil

de investigador” dos inquiridos e a sua mobilização para a colaboração num estudo desta natureza, com o complemento das entrevistas aprofundadas realizadas e ainda com algum pragmatismo na análise, não incorrendo em desenvolvimentos para além dos que os objectivos do estudo e o tempo a dedicar a esta fase da investigação determinavam.

5.4 Caracterização global dos investigadores estudados

Neste momento proceder-se-á simplesmente a uma breve caracterização do grupo de investigadores estudado, deixando-se para uma fase posterior tanto a caracterização dos computadores utilizados, nas suas características *hardware* e de programas, como a referenciação destes a tarefas de investigação específicas, ou seja, ao trabalho de investigação, o terceiro elemento da tríade utilizador-computador-trabalho, como ainda, e porque a investigação na sua componente informatizada não se circunscreve à interacção com computadores pessoais, a apresentação de outras componentes informáticas complementares como a mediação de terceiros na utilização de computadores pessoais ou a utilização de sistemas informáticos de pesquisa bibliográfica, por exemplo.

A caracterização dos investigadores foi estruturada em torno de três dimensões: áreas de investigação, situação académica e características socio-demográficas. Um outro conjunto de características, as características informáticas ou perfis informáticos dos investigadores, como referido atrás, muito embora permitam igualmente qualificar os investigadores, são na realidade qualificadoras das suas práticas de trabalho informatizadas, e neste sentido relevam da articulação das três componentes da tríade, bem como de outros elementos adicionais não directamente reportáveis ao computador pessoal, que no ponto em anexo de operacionalização de conceitos se explicaram, e a cuja análise se procederá no capítulo seguinte.

5.4.1 Áreas de investigação e situação académica

Apresenta-se no Quadro 5.1 a distribuição dos investigadores estudados por áreas de investigação. De acordo com os critérios metodológicos que orientaram a escolha dos Centros de Investigação a partir dos quais os investigadores foram inquiridos, encontram-se representadas as três grandes formações disciplinares previamente definidas como apresentando histórias de utilização de meios informáticos diferenciadas. Tem-se, então, num "primeiro grupo", os investigadores em **economia e gestão (16%)**. A seguir, tem-se, constituindo o "segundo grupo", a investigação em **sociologia, psi.social e antropologia, a investigação em história e antropologia histórica e ainda a investigação em geografia**, correspondendo a mais de metade dos investigadores estudados (57%), sendo, neste grupo, o peso dos investigadores em sociologia muito elevado (37%). Finalmente, o grupo da investigação em **ciências da comunicação e letras**, grosso modo, incluídas na formação disciplinar de passado informático mais recente (27%).

Quadro 5.1 Distribuição dos investigadores por áreas de investigação

Áreas de investigação	nº investigadores	%
economia e gestão	21	16
sociologia, psi.social, antropologia	47	37
história e antropologia histórica	17	13
geografia	9	7
ciências da comunicação	19	15
letras (literatura, línguas, linguística)	15	12
total	128	100

A tradicional dicotomia investigação quantitativa/qualitativa tende a emergir desta tipologia, à investigação quantitativa se associando preferencialmente e globalmente os dois primeiros grupos referidos, e à investigação qualitativa, o último grupo.

À separação em grupos disciplinares de passados informáticos diversos e à dicotomia investigação quantitativa/qualitativa podem corresponder, disse-se anteriormente, diferentes tipos de programas utilizados (aspecto focado adiante) mas não corresponderão no entanto, por exemplo, diferentes padrões de utilização dos computadores ou perfis informáticos. Esta convicção é uma das linhas estruturantes da análise empreendida, hipótese a testar, a que recorrentemente se voltará.

Conhecer a situação académica dos investigadores foi considerado relevante porquanto os momentos de progressão na carreira estão associados a projectos de investigação de grande fôlego. Nestas ocasiões, a escolha dos meios e instrumentos de investigação são naturalmente fundamentais. No que respeita as opções a tomar quanto aos instrumentos informáticos, é usual os investigadores estarem indecisos quanto à escolha dos programas a utilizar, à oportunidade de mudança ou não mudança de equipamentos e programas, para não falar dos casos em que foram essas circunstâncias que levaram ao primeiro contacto com os computadores. Não é só o tipo de programas utilizados que poderá ser afectado por uma investigação mais exigente; a frequência de utilização sê-lo-á também. Igualmente se considera, poderem a expressão da atitude geral em relação ao computador e as opiniões manifestadas quanto aos reflexos no trabalho de investigação das práticas informatizadas serem enformadas pela relação estabelecida com o computador nestes momentos.

Dos 128 investigadores estudados (ver Quadro 5.2), não foi possível obter informação quanto à situação na carreira para 10. Dos restantes, quase metade dos investigadores estudados estão a desenvolver investigação tendente a progredirem na carreira académica (45%), e concretamente 52(41%) estão a fazê-lo no quadro do doutoramento. No Quadro 5.2 sintetizam-se estes dados.

Naturalmente, o maior número de investigadores em doutoramento encontra-se no grupo etário 35-44 anos (32 investigadores). No grupo etário abaixo, 25-34 anos, 15 investigadores desenvolvem a sua investigação para doutoramento e os restantes investigadores em doutoramento (5) têm 45 anos ou mais.

Quadro 5.2 Situação na carreira académica

Situação na carreira académica	nº investigadores	%
doutoramento concluído	56	44
doutoramento em curso	52	41
mestrado concluído	5	4
mestrado em curso	5	4
situação não definível	10	7

5.4.2 Características socio-demográficas

Mais de metade dos investigadores estudados apresentam idades entre os 35 e os 44 anos (55%) e a esmagadora maioria situa-se entre os 35 e os 54 anos (74%), sendo a média de idades de 41 anos. Note-se, ainda, ser maior o número de investigadores do sexo masculino (61%).

No Quadro 5.3, resumem-se os dados relativos à idade e sexo dos investigadores²².

O valor da idade média significa que, se se tomar como início da oportunidade de utilização de computadores pessoais o ano de 1981²³, para a

maior parte dos investigadores a utilização de computadores pessoais iniciou-se após a conclusão da licenciatura, no decurso da sua actividade de investigação, já que há catorze anos a média de idades deste grupo de investigadores era de 27 anos.

Quadro 5.3 Distribuição dos investigadores por idade e sexo

idade sexo	25-34	35-44	45-54	>=55	total
feminino	9	31	5	5	50(39%)
masculino	14	39	19	6	78(61%)
total	23(18%)	70(55%)	24(19%)	11(9%)	128(100%)

A variável idade tem importância porque, como se disse, um número razoável de investigadores introduziu nas suas práticas de investigação habituais, um instrumento de trabalho novo, facto que a informação recolhida comprova já que se verifica ter a grande maioria dos investigadores (64%) iniciado a sua utilização entre 1985 e 1989, apresentando uma experiência de utilização oscilando entre os 6 e 10 anos, o que grosso modo corresponde a idades no início da utilização entre os 31 e 37 anos (em princípio associadas a uma carreira na investigação já a decorrer).

Assim, não só a utilização actual de computadores tem expressão visível efectiva tanto em termos numéricos, como em termos dos anos de experiência de utilização, como existe um número substancial de utilizadores que na sua vivência enquanto investigadores têm experiência de investigação “manual” e de investigação “com computador”²⁴. Ver-se-á a seguir como o

ínico da utilização se relaciona com o percurso académico, percurso que sem grandes enviesamentos se associa à carreira na investigação.

É este o quadro em que a variável idade preferencialmente foi considerada relevante. O mesmo não se dirá quanto à prevalência da variável idade sobre outras variáveis no que se refere à sua relação com, por exemplo, facilidade de aprendizagem, experiência e conhecimentos em informática, extensão dos usos, envolvimento informático e autoconfiança, aspectos que se avaliarão num outro momento.

Que a variável sexo tem algum valor explicativo nos modos como os utilizadores se relacionam com a técnica no geral e os computadores em particular é uma hipótese a que uma investigação específica -os estudos sobre o género- têm dado particular atenção, procurando interpretá-la e compreendê-la. Para Serge Proulx e Marie Blanche Tahon[1989:76], as mulheres têm um modo de relação menos explorador com o computador pessoal, "elas contentam-se com as possibilidades mais imediatas do material". Mas, para estes autores esta clivagem sexual não funciona mecanicamente, parecendo relevar mais do discurso social habitual a este propósito. Como o discurso social as considera alheias ou estranhas às questões da técnica, as mulheres poderão permitir-se uma atitude mais descontraída em relação à máquina; esta está lá para as servir no seu trabalho e não sentem a necessidade de experimentar todas as proezas de que é capaz²⁵. Sugere-se que a utilização de instrumentos de grande carga técnica tem para as mulheres uma natureza mais utilitária do que para os homens, facto que interrogado directamente dá sempre azo a hesitações e dúvidas, mas que transparece nas práticas sociais e culturais e nalgumas narrativas da história pessoal com os computadores. Se "o computador" e o computador pessoal se inscrevem, do ponto de vista do(a) utilizador(a), nesse tipo de instrumentos ou não, é sem dúvida uma questão relevante para que esta problemática se possa desenvolver.

No presente estudo a variável sexo será testada na sua associação com as opiniões sobre o computador no contexto das práticas de trabalho e com os perfis construídos, e, ainda, com as características dos computadores privilegiadas.

6. Práticas informatizadas de investigadores em CSH

6.1 Os anos da mudança

Referiu-se já que a grande maioria dos investigadores (64%) iniciou a utilização de computadores pessoais no período 1985-1989. No entanto, a informação simples recolhida para o ano de utilização permite identificar **1988** como o ano em que ocorre o maior número de iniciações (22) sendo estas ainda em número elevado em 1990. Esta informação permite afirmar que no período **1985 a 1990 inclusive**, o panorama das práticas informatizadas dos investigadores mudou efectivamente. Foram 77% os investigadores que começaram a utilizar computadores pessoais neste período, emergindo cada um dos anos deste período com um padrão de novos utilizadores semelhante entre si (14 a 17 novos utilizadores em cada ano) e muito diverso dos anos anteriores a 1985 ou posteriores a 1990 (oscilando o número de novos utilizadores entre 1 e 6).

Parece confirmar-se para este grupo a ideia já assinalada num outro momento de que a "entrada" das áreas de investigação na informática não se fez para todas elas ao mesmo tempo, iniciando-se pela economia, progredindo para a sociologia, a história e a geografia, só depois atingindo as humanidades. Se se considerar o meio do período referido, constata-se que a área de investigação que apresentava mais utilizadores até esse momento é a economia e gestão: cerca de 57% dos investigadores em economia e gestão já tinham aderido aos computadores contra, por exemplo, 36% dos investigadores em ciências da comunicação e 20% da

área das literaturas, linguística e línguas. O Quadro 6.1 resume estes dados.

Quadro 6.1 - Percentagem de utilizadores no final de 1987¹

economia e gestão	57%
sociologia, psi. social, antropologia social	51%
história e antropologia histórica	47%
geografia	44%
ciências da comunicação	36%
letras (literaturas, linguística, línguas)	20%

Tipo e âmbito do início da utilização

O tipo de programas mais frequentemente citado como fazendo parte da primeira utilização é o dos programas de processamento de texto, referido por 126 investigadores. A seguir aparecem os programas de bases de dados, citados por 64 investigadores, depois os programas de estatística e a folhas de cálculo, respectivamente referido por 55 e 45 investigadores. A categoria "outros" programas é assinalada por 19 investigadores.

Considerando, agora, os três grandes tipos de utilização pré-definidos, a utilização apenas de programas de processamento de texto, a utilização exclusiva de programas de processamento de texto e de programas de gestão de bases de dados, e a utilização de qualquer um destes em simultâneo com programas de estatística ou folhas de cálculo,

tipologia nuclear nesta investigação, constata-se que a maioria dos investigadores (57%) inicia o trabalho com computadores pessoais em utilizações do terceiro tipo, ou seja, em utilizações que incluem o suporte do computador ao cálculo e à análise quantitativa de dados. Não chega a um terço o número de investigadores que começa só com programas de processamento de texto, mas mesmo assim este tipo de início de utilização é superior à que associa ao texto a gestão de ficheiros(12,5%).

Verifica-se, como seria de esperar, não serem as utilizações uniformes para cada área disciplinar. O quadro 6.2 mostra a distribuição do tipo de utilização inicial por áreas de investigação. O início de utilização relacionada com a análise estatística e quantitativa é mais frequente para as áreas disciplinares onde essas práticas de investigação são mais comuns, a economia e gestão, o grupo das abordagens predominantemente sociológicas e depois o grupo da história.

É, no entanto, curioso verificar que na área das sociologias uma importante percentagem de investigadores iniciou a sua utilização de computadores pessoais só para apoio à escrita(28%).

Adiantando um pouco os resultados obtidos na identificação das actuais utilizações, verifica-se que dos 36 investigadores que iniciaram o trabalho em computadores no apoio à escrita, 27 continuam a fazê-lo só nesse contexto, tendo os restantes diversificado as suas utilizações sobretudo incluindo as bases de dados (7). Para os 16 que se iniciaram com as bases de dados, só 8 não diversificaram as suas utilizações, mantendo portanto o tipo inicial de utilização, e 1 reduziu-as só a texto. Para os que iniciaram a utilização com o conjunto de programas (73) que inclui os programas de estatística ou as folhas de cálculo, 3 utilizam actualmente só programas de processamento de texto e 2 apenas estes e bases de dados. É assim muito reduzido o número de utilizadores que restringiu a sua utilização.

Quadro 6.2

Tipos de programas inicialmente utilizados por área de investigação

Area de investigação	só texto	só texto e bd	est ou fol
economia e gestão	2	1	33
soc,psi.social,antro.	13	0	18
história e antro.hist.	6	1	10
geografia	2	0	6
c.comunicação	6	7	5
letras	7	7	1
total	36(28,1%)*	16(12,5%)	73(57%)**

* percentagem em relação ao número total de investigadores.

** os três investigadores que faltam iniciaram a utilização com processamento de texto e "outros" programas que não os contemplados na tipologia.

Quadro 6.3

Tipos de programas na primeira utilização por momentos na carreira académica (valores em percentagem)

Etapas na carreira académica	texto	bd	est	fol	outros
licenciatura	13	8	7	9	3
mestrado ou equivalente	22	13	12	7	4
doutoramento ou equivalente	28	12	12	9	1
noutros contextos	35	18	13	10	7
não utilizaram	2	50	57	64	85
total	100%	100%	100%	100%	100%

No que diz respeito ao momento da carreira académica (Quadro 6.3) no qual a primeira utilização ocorre, verifica-se que a maior parte das primeiras utilizações ocorreram em contextos diversos dos correspondentes às etapas de progressão na carreira académica, muito embora a utilização no âmbito da investigação conducente ao doutoramento seja significativa, facto a que a idade média dos investigadores não é estranha (recorda-se ser esta de 41 anos)

6.2 O computador "pessoal"

Tão importante quanto a data de início de utilização, é a data em que os investigadores passaram a possuir um computador em casa (e só três investigadores não o têm²), porquanto o início de utilização poderá corresponder a uma experiência pontual e a posse de computador poderá indiciar uma necessidade mais quotidiana de utilização, noutras palavras um outro patamar no percurso tendente à apropriação do instrumento. Um terceiro patamar na progressão para esta apropriação, para além do início da utilização e da posse de computador em casa, foi ainda definido como podendo ser expresso pela passagem a uma utilização exclusiva do computador pessoal, abandonando-se o uso partilhado por outros membros do agregado familiar. A observação desta evolução sugeria este faseamento, muito embora os dois primeiros níveis se sobreponham em muitos casos.

Actualmente, a maior parte dos investigadores possui computador em casa de uso exclusivo (aproximadamente 70%) mas é ainda significativo o número dos que o partilham com outros utilizadores (quase um terço), muito provavelmente membros do agregado familiar. No entanto, só para 37% a data de início de utilização coincidiu, seja com a data de computador em casa, seja com a data de utilização exclusiva. Os restantes têm vindo a progredir nas várias etapas de apropriação, mas em registos diferentes, como a seguir se demonstra.

Para 24% (31 casos) dos investigadores, a data de início de utilização e de posse em casa de computador, sem que o regime de utilização fosse exclusivo, foi coincidente, sendo as três datas descoincidentes para 37% (47 casos). Para os primeiros, 16 investigadores continuam a partilhar o seu computador pessoal e 15 utilizam-no hoje em exclusividade. Para os segundos, 20 mantêm o regime de partilha; 21 optaram pela exclusividade e só 6 foram passando ao regime de utilização exclusiva ao longo do tempo.

Assim, **os investigadores utilizam actualmente sobretudo o seu próprio computador (64%), e maioritariamente essa utilização é feita em**

regime de exclusividade. Como computador mais utilizado, para além do próprio em regime de uso exclusivo, é referido a seguir o do agregado familiar (19%). 10% dos investigadores indicam utilizarem frequentemente, seja o computador de casa, seja o do local de trabalho. Assim, a utilização mais frequente de computadores faz-se sobretudo em computadores “de casa” (num total, de 83% dos casos). Atente-se que a utilização exclusiva é significativa, indiciando um uso verdadeiramente “pessoal” do computador. A corroborar este facto, assinala-se a referência que alguns investigadores fazem (expressa em comentários no questionário e nas entrevistas) ao facto de utilizarem em regime de exclusividade, muito embora temporariamente, computadores dos locais de trabalho ou afectos a projectos de investigação.

Para além deste aspecto, a utilização actual é ainda frequente e estende-se pela grande maioria das tarefas da investigação de cada investigador, como a seguir se detalhará. Passaram-se seis anos desde o estudo efectuado por Proulx e Tahon e parece poder hoje afirmar-se, ao contrário do que então estes investigadores constataram que “a posse (e a utilização) de um micro-computador” está já, senão banalizada, em vias de banalização[1989:85], tendendo o computador a tornar-se um instrumento quotidiano de trabalho, tal o que sucede com uma caneta de tinta permanente ou um relógio de pulso. É, aliás, este o carácter de uso delineado para o “computador pessoal”, o de um instrumento de trabalho de apropriação pessoal, dimensão que o “portátil” vem acentuar e tornar, pelo lado da transportabilidade, ainda mais possível.

6.3. *Hardware* actualmente utilizado

No que diz respeito às características do *hardware* utilizado³, uma primeira referência se pode já fazer, precisamente quanto ao número de “portáteis” referidos. Dos 128 investigadores, 38 (30%), ao descreverem a configuração *hardware* dos computadores mais utilizados, referem a característica “portátil”. É, portanto, cerca de um terço o parque de portáteis para este grupo de investigadores. Dos dados disponíveis,

verificou-se ser o portátil um tipo de computador pessoal utilizado com alguma frequência concomitantemente com computadores de secretária, sendo nas áreas da história e antropologia histórica que se encontra a maior percentagem de portáteis (65%), o que o intenso trabalho de arquivo explica. Nas outras áreas esta percentagem ainda não ultrapassa os 37%, para o grupo das ciências da comunicação, sendo, por exemplo, em economia e gestão a mais baixa (19%).

Para outras características, foram analisadas, num primeiro grupo, as relativas à policromia do ecrã e existência de "rato"⁴ e, num outro grupo e nível, as respeitantes a tipo de processador, velocidade de processamento, capacidade de RAM e capacidade de discos rígidos.

Para o primeiro grupo de características referidas, cerca de metade dos investigadores (63) referem dispor de ecrã policromático, apesar da cor ser ainda uma característica que torna o equipamento dispendioso, e 78 indicam terem rato.

Quanto às características do segundo grupo, capacidades de memória e velocidade do computador, características em estreita ligação com o desempenho do computador como máquina de processamento e armazenamento de dados, mas igualmente relacionado com o rápido acesso aos dados e com o tempo de resposta na interação, como se pode verificar, os investigadores estão no que se refere às características de desempenho dos seus computadores bem equipados. Estas referências encontram-se sintetizadas no quadro 6.4.

Quadro 6.4

Configuração *hardware* dos computadores mais utilizados

Processador	nº casos	Velocidade (Mh)	nº casos	Ram (MB)	nº casos	Disco rígido (MB)	nº casos
486	25	<20	8	1	8	20	31
386	15	>=20 - <33	15	2	12	40	19
286	3	=33	15	4	45	120	16
		>33 - <=60	10	6	10		
		=66	14	8	26	outras	64
		=90	1	10	1		
				16	8		

portátil - 48 referências

economia e gestão - 2 (10%)

sociologia, psi.social, antro. - 13 (28%)

história e antro.histórica - 11 (65%)

geografia - 0

c.comunicação - 7 (37%)

letras - 5 (33%)

(% calculadas em relação ao total de investigadores de cada área disciplinar)

rato - 78 referências

ecrã policromático - 63 referências

Para caracterização do *hardware*, um outro aspecto foi considerado importante. Trata-se do que se refere à “família” ou tipo de computadores pessoais mais frequente. Assim, a esmagadora maioria dos investigadores utiliza computadores da “família” IBM (87%) e só um reduzido número utiliza computadores MacIntosh (13%).

Em articulação com o tipo de computador pessoal e tendo influência nos estilos de interacção dos vários programas utilizados, termina-se este bloco de caracterização genérica com a referência ao ambiente operativo predominantemente utilizado.

Em relação ao ambiente MacIntosh, nada mais há a acrescentar. Quanto aos outros tipos de computadores, os IBM compatíveis, a maioria dos investigadores refere dispôr no seu computador simultaneamente dos dois tipos de ambiente mais comum : Dos e Windows (62%), situação que é ainda actualmente mais frequente para os computadores no mercado pelo facto de o trabalho em ambiente Dos ter ainda utilizadores dedicados, mas que em si mesmo não significa nada quanto ao contexto operativo efectivo mais frequente dos programas utilizados, informação que deve ser procurada na especificação dos programas mais utilizados.

A análise do *software* utilizado recaiu sobre grandes tipos de programas e não em programas específicos. No entanto, esta informação foi recolhida, e pode-se constatar, ser a referência a programas que correm em ambiente Windows muito frequente, caso mais evidente e notório para alguns programas processamento de texto, mas igualmente com importância para programas de estatística ou folhas de cálculo.

6.4 Cartografia das utilizações

6.4.1 Tipos de programas actualmente utilizados

Da tipologia de programas previamente definida(ver Quadro 6.5), e retendo como mais importantes os programas de processamento de texto, os programas de bases de dados, os programas de estatística e as folhas de cálculo, verifica-se serem, como seria de esperar, os **programas de processamento de texto os transversalmente mais utilizados**, não se identificando nenhum utilizador que não se sirva deles, sendo a frequência de utilização esmagadoramente “sistemática” (82%).

A seguir, surgem as **bases de dados e as folhas de cálculo e depois os programas de estatística**, estes de natureza mais específica que os dois anteriores, e por isso, por servirem propósitos particulares de investigação evidenciando um padrão na utilização um pouco diferente dos dois outros tipos de programas. Para todos estes grandes tipos de programas, a frequência de utilização distribui-se pelas três categorias propostas, com maior peso as categorias “frequente” e sistemática” e nestas duas com maior peso a categoria “frequente”, particularmente para os programas de estatística, o que indicia a actual indispensabilidade do uso e a quotidianidade do computador pessoal na investigação em CSH.

Os programas especificamente vocacionados para a apresentação gráfica (onde os programas de suporte à elaboração de mapas se incluem) apresentam uma utilização mais diminuta, como seria de esperar já que todos os programas dos outros tipos permitem, com maior ou menor sofisticação, pelo menos a elaboração de quadros. De entre os programas classificados como “outros”, salientam-se por exemplo, os programas vocacionados para a comunicação electrónica.

Quadro 6.5

Tipos de programas utilizados e frequência de utilização

Tipos de programas	utilizam	frequência de utilização			não utilizam
		pontual	frequente	sistemático	
processamento de texto	128(100%)	2	21	105	0
bases de dados	64(50%)	15	28	21	64
estatística	51(40%)	13	25	13	77
folhas de cálculo	63(49%)	17	23	23	65
gráficos	24(19%)	13	7	4	104
outros	21(16%)	7	7	7	107

Esta identificação dos programas utilizados (ou não utilizados) para o conjunto dos investigadores em estudo tem um valor global e meramente indicativo porque o que verdadeiramente importa é saber “quem utiliza o quê e para quê”.

Não considerando a utilização de “outros” programas, verifica-se no Quadro 6.6, serem as utilizações de programas de bases de dados realizadas grosso modo por metade dos investigadores em cada área de investigação, excepto para a área das letras onde correspondem só a uma proporção de 0.245.

Assim, com esta exceção, as utilizações de bases de dados não chegam para estabelecer diferenças significativas entre investigadores.

Já os programas de estatística são particularmente utilizados em economia, sociologia e geografia, referidos em cada uma destas áreas por mais de metade dos utilizadores e sem qualquer expressão para a área das ciências da comunicação ou das letras. Em história, as folhas de cálculo são mais utilizadas que os programas de estatística, uma proporção de 0.53 referências contra 0.23, respectivamente.

As folhas de cálculo ganham igualmente alguma importância para as áreas onde os programas de estatística não têm expressão (0.21 para as c. da comunicação e 0.27 para as letras). São dominantes em economia e geografia (0.81 e 0.78, respectivamente) e menos usadas que os programas de estatística para a área da sociologia.

Desenham-se, deste modo, padrões de utilização diferentes por áreas de investigação. Parece emergir, em primeiro lugar, uma distinção entre uma grande área em grande medida alheia à investigação de natureza quantitativa onde os tratamentos estatísticos não têm expressão, e na qual as c. da comunicação e as letras se incluem. Em segundo lugar, um grupo de áreas onde o tratamento quantitativo de dados se evidencia, mas este parece reportar-se a utilizações de programas diferentes.

Veja-se a diversidade interna deste sub-grupo. Desde logo, para a história, os programas de folhas de cálculo parecem ser muito importantes sem que os programas de estatística o sejam; mas para a economia ou a geografia sendo predominantes as folhas de cálculo, são utilizadas conjuntamente com os programas de estatística. Semelhantes quanto à utilização de folhas de cálculo, estas duas últimas áreas, evidenciam utilizações de bases de dados díspares, sendo estas na economia o tipo de utilização menos citada. Já para a sociologia, os programas de estatística são os mais referidos.

Quadro 6.6

Tipos de programas citados por área de investigação⁶

Áreas de Investigação	texto	bases de dados	estatísticas	folhas de cálculo	gráficos
economia e gestão	21	9(.43)	14(.67)	17(.81)	5
sociologia, psicologia e antropologia	47	23(.49)	27(.57)	22(.47)	9
história, antropologia histórica	17	10(.59)	4(.23)	9(.53)	3
geografia	9	5(.56)	5(.56)	7(.78)	6
ciências de comunicação	19	11(.58)	1(.05)	4(.21)	1
letras	15	6(.40)	0(-)	4(.27)	0
nº total de investigadores	128(100%)	64(50%)	51(40%)	63(49%)	24(19%)

Parecendo, portanto, possível separar a investigação quantitativa da investigação qualitativa com base nos diferentes tipos de programas utilizados para as diferentes áreas de investigação pré-definidas, é importante ter em atenção que a análise quantitativa não se exprime na utilização dos mesmos tipos de programas com igual frequência. Acresce ainda que esta divisão entre áreas de investigação pode não corresponder a uma divisão efectiva entre tipos de investigação praticada. Poder-se-á encontrar numa dada área de investigação investigadores com padrões de utilização diversos. É esse o aspecto que se procurou analisar de seguida, passando de uma tipologia de programas e uma tipologia de utilizações.

6.4.2 Quem utiliza o quê

Mantendo sempre a tipologia de utilizações de referência a esta investigação (tipo 1 - apenas programas de processamento de texto, tipo 2 - apenas programas de processamento de texto e bases de dados, tipo 3 - programas de estatística e/ou folhas de cálculo) os três tipos de utilizações foram cruzados com as áreas de investigação, como o Quadro 6.7 explicita. Para a leitura do quadro é útil ter presente que se formou um grupo (1+2), no qual se incluíram as utilizações exclusivamente ligadas à escrita e à organização e gestão de dados que não incorporam tratamentos quantitativos pesados - os programas de bases de dados. Estes parecem ser de utilização significativa em complemento à análise de dados suportada por programas mais específicos ou então maioritariamente vocacionadas no suporte à construção e tratamento bibliográfico, como a afectação de programas a tarefas indicia (aspecto que se escreverá a seguir). As utilizações de folhas de cálculo e/ou estatística (tipo 3), foram agora desagregadas (4,5, e 6) já que a análise dos dados sugeria poderem as utilizações de folhas de cálculo e as de estatística serem mais directamente realizadas por investigadores em áreas de investigação diferentes⁷.

Quadro 6.7

Grandes tipos de utilizações por área de investigação

Áreas de investigação	só texto 1	só texto e bd 2	só texto e/ou só texto e bd 1+2	est e/ou fol 3			
				só fol 4	só est 5	est e fol 6	est e/ou fol 3
economia	1	0	1 (.5)	6	3	11	20 (.95)
soc,psi.soc, antro.	11	3	14 (.30)	6	11	16	33 (.70)
história e antro.hist	4	1	5 (.29)	8	3	1	12 (.71)
geografia	2	0	2 (.22)	2	0	5	7 (.78)
c.da comunicação	8	6	14 (.74)	4	1	0	5 (.26)
letras	7	4	11 (.75)	4	0	0	4 (.27)
número de investigadores	33 (25%)	14 (11%)	47 (37%)	30 (23%)	18 (14%)	33 (26%)	81 (63%)

- proporções em relação ao total de investigadores por área de investigação
- percentagens em relação ao n.total de investigadores (128)

Confirma-se agora que os investigadores que se incluíram nas áreas de investigação c. da comunicação e "letras" têm utilizações predominantemente ligadas exclusivamente aos programas de processamento de texto e às bases de dados (.74 e .75, respectivamente). Verifica-se, igualmente, que tanto no grupo dos investigadores em história como em sociologia, cerca de um terço, utiliza os instrumentos informáticos igualmente para uma investigação mais qualitativa, tal como na geografia mas aqui com menor relevância, o que é um facto a assinalar. No grupo da economia já as utilizações quantitativas são extensivas a quase todos os investigadores.

Globalmente, independentemente das áreas de investigação, 37% do total de investigadores estudados têm utilizações só de programas de texto e de bases de dados - investigação qualitativa - e 63% utiliza também programas de estatística e folhas de cálculo - investigação quantitativa, quando a distinção por áreas de investigação daria à investigação maioritariamente qualitativa uma percentagem de 27% dos investigadores. São mais, portanto, os investigadores que praticam utilizações "qualitativas" do que uma simples e tradicional diferenciação por áreas de investigação poderia indiciar, se se aceitarem os pressupostos envolvidos na taxonomia desta investigação.

6.4.3 Para quê: tarefas informatizadas

Identificados os tipos de utilizações e os programas, procurou-se saber em que tarefas são aplicados, identificando simultaneamente as tarefas informatizadas no conjunto de tarefas que fazem parte da actividade de investigação habitual de cada investigador. O termo "aplicado" é aqui utilizado no sentido que lhe é atribuído por McLuhan(1964:81) ao referir-se ao "conhecimento aplicado", ou seja, ao conhecimento traduzido ou transportado de uma qualquer forma material para uma outra. Pretende-se exprimir o facto de a disponibilidade de uma funcionalidade predominante

caracterizadora de um tipo de programa não significar que esse tipo de programa seja somente utilizado no âmbito do domínio para o qual foi concebido. O utilizador tende a "aplicar" os conhecimentos que tem seja da tarefa a realizar seja do programa, transportando ou traduzindo esses conhecimentos de um contexto a outro, orientado por heurísticas conducentes à facilitação e eficiência dos seus processos de trabalho.

A análise efectuada assenta sobretudo num compromisso entre a) uma visão panorâmica da relação entre os grandes tipos de tarefas e respectivo suporte informático e b) um olhar que procura os objectivos primordiais de cada um dos tipos de tarefas em articulação com as funcionalidades predominantemente caracterizadoras dos tipos de programas. Versará fundamentalmente o tipo de utilizações que se têm vindo a referir como capazes de tornar evidentes as tendências nas práticas de utilização.

Com os programas de processamento de texto, basicamente preparam-se documentos textuais, o que inclui fundamentalmente a "escrita do texto", a sua planificação, correcção, formatação e eventualmente a escrita de uma miríade de outros textos na forma de ideias, esquemas, fichas de leitura... Mas a preparação de documentos textuais engloba também, por exemplo, a preparação do texto da bibliografia e a apresentação de dados na forma de quadros e tabelas, subtarefas na sua substância afectas a outros domínios da actividade de investigação, a outros grandes tipos de tarefas.

O mesmo se dirá, por exemplo, dos programas de gestão de ficheiros, referidos nesta dissertação muitas vezes simplesmente como bases de dados. Com um programa de gestão de ficheiros organizam-se, manipulam-se e tratam-se dados, muitas vezes dados cuja natureza sustenta a informação relativa a um objecto de investigação a descrever, analisar, compreender e interpretar - sentido em que se fala em "tratamento e análise de dados"-, mas igualmente dados bibliográficos. Um programa de gestão de ficheiros serve pois, também, e provavelmente sobretudo, a organização e manipulação das referências bibliográficas que acompanham qualquer processo de investigação.

O mesmo tipo de raciocínio se faz, por exemplo, para as folhas de cálculo, ou para o uso de programas de processamento de texto na própria

organização da bibliografia. Não é só o computador enquanto máquina de “propósito geral” ou a própria expressão “sistema de processamento de símbolos” que o tornam indefinível funcionalmente, como a multiutilização de grande parte dos programas existentes.

O uso que cada utilizador faz das funcionalidades de um programa, afinal a temática a ser desenvolvida neste ponto da análise, não é ditado exclusivamente pelas funcionalidades que o programa exhibe. Para o caso exemplar, em larga medida, da tarefa “construção da bibliografia”, para além do aspecto mais ligado à organização do corpus bibliográfico um programa de gestão de ficheiros permite ainda (às vezes com algum esforço) o tratamento formal do texto da bibliografia, que alguns investigadores farão com um programa de processamento de texto, por exemplo. Um programa de processamento de texto, por outro lado, disponibiliza ainda um conjunto de ferramentas passíveis de serem utilizadas na elaboração de quadros e tabelas para apresentação de dados, bem como a possibilidade de importação destes e de outras ferramentas para a visualização de dados de outros programas de aplicação, seja dos vocacionados para o tratamento de conteúdos, seja os vocacionados para os aspectos formais da apresentação. A elaboração de quadros pode pois ser feita (e nem sempre de forma rudimentar) seja no próprio programa de processamento de texto, tanto como no seio dos programas que directamente e especificamente tratam dados, e neste caso provavelmente com maior eficiência global. Nada permite à partida afirmar que um programa de tratamento estatístico “pesado” não possa ser utilizado em tratamentos estatísticos leves, ou que uma folha de cálculo não seja utilizada apoiando uma investigação de natureza mais qualitativa. Tirar partido desta multiplicidade de meios que os computadores oferecem, potenciando a sua adequação aos modos particulares e pessoais que cada utilizador tem de trabalhar é algo que só na interacção pode acontecer e que a “construção da interacção” tenta possibilitar. A tendência para os *packages* de programas e a uniformização de ambientes informáticos de trabalho, expressos em interfaces-utilizador de características semelhantes para situações

interaccionais distintas é um excelente exemplo no que toca o não obrigar o utilizador a esforços cognitivos múltiplos consoante mude de programa.

Explica-se, assim, porque não interessa saber que tipos de programas são utilizados e quais as tarefas informatizadas de per si, mas concretamente **que programas para que tarefas**.

De qualquer forma, não querendo perder de vista a árvore em favor da floresta, mas pretendendo observar e preservar as espécies mais relevantes para a especificidade de uma floresta em particular, o compromisso acima referido leva a que se privilegiem algumas tarefas em desfavor de outras, tal como referido acima, pelo que à tarefa "escrita" só se referirá a subtarefa-chave a escrita do texto propriamente dita; na tarefa "construção da bibliografia", se inicialmente se dão conta das três tarefas predefinidas, será a subtarefa "organização" que posteriormente se fará emergir; na tarefa "tratamento de dados", serão retidas as subtarefas "estatística sumária", "estatística pesada" e "análise de conteúdo"; quanto à "apresentação de dados", manter-se-á a distinção entre "gráficos" e "mapas", muito embora interessem à análise complementarmente. As "actividades comunicacionais" não serão analisadas.

Estas tarefas foram agregadas em grandes tipos e dentro de cada uma desagregadas em subtarefas, tal como referido no anexo relativo à operacionalização de conceitos. No Quadro 6.8 encontra-se a lista das subtarefas consideradas e as citações dos investigadores para cada uma delas.

Quadro 6.8

Ambito e extensão do suporte do computador nas tarefas de investigação

Tarefas de investigação		c/computador	manualmente	n/ é parte da investigação
Escrita	planos	96 (75%)	22	10
	texto	128 (100%)	-	-
	fichas	65 (51%)	29	34
	ideias	57 (45%)	45	26
	notas	102 (80%)	4	22
	c.ortográfica	66 (52%)	20	42
Bibliografia	organização	98 (76%)	11	19*
	manipulação	68 (53%)	10	50*
	trat.texto	80 (62%)	5	43*
Tratamento de dados	organização	77 (60%)	5	46
	est.sumária	76 (60%)	2	50
	est.pesada	55 (43%)	3	70
	anál.conteúdo	17 (13%)	15	96
Apresentação de dados	gráficos	72 (56%)	5	51
	mapas	24 (19%)	16	88

* nestes casos, a resposta "não referida" quer dizer manual. Para as outras respostas o "não referida" foi interpretado como "não faz parte" das suas práticas correntes de investigação.

No que diz respeito à escrita, e para além do facto de todos os investigadores escreverem com computador pessoal, verifica-se que a grande maioria utiliza as funcionalidades destes programas para a escrita de notas ao texto e para a escrita de planos ou esquemas de textos. Menos numerosos, mas em número significativo, são os que utilizam os programas de processamento de texto na correcção ortográfica de erros, na escrita de fichas de leitura ou em apontamentos soltos e ideias.

A utilização do computador em cada uma destas subtarefas tem de ser sopesada com todo o cuidado, particularmente por poderem ser tarefas que, simplesmente, os utilizadores habitualmente não realizam (informação discernível pelas respostas em branco no questionário que, explicitamente se pedia correspondessem a tarefas não constantes dos hábitos de trabalho dos investigadores). Um outro motivo concorre para esses cuidados na interpretação destes dados: as funcionalidades existem e são os investigadores que não as utilizam ainda. Quer dizer que, por exemplo, nos programas de processamento de texto mais correntes as ferramentas de trabalho ainda não são tão úteis e fáceis de manipular como no futuro provavelmente acontecerá. É o caso típico da conjugação de fichas de leitura, notas e referências bibliográficas ou ainda o caso de mecanismos para a incorporação na escrita em computador do tipo de marcas ideográficas que tantas vezes acompanham a construção e elaboração de um texto na sua fase de criação (setas, círculos, chavetas, etc.); é, noutro sentido, a ainda não corrente disponibilidade de bons dicionários⁸. Este último exemplo é frequentemente referido nas entrevistas exploratórias realizadas, onde a utilização de dicionários em língua estrangeira surge como mais frequente do que os de língua portuguesa (o que naturalmente se relaciona com o domínio da língua).

Para as tarefas associadas à construção da bibliografia, em concreto a organização, manipulação e tratamentos dos aspectos formais, constata-se igualmente constituir o computador um suporte importante de trabalho, particularmente para a sua organização, sendo 76% os investigadores que utilizam computadores neste quadro.

No caso da tarefa a que se chamou "tratamento de dados", um dos factos a assinalar reporta-se à análise de conteúdo, técnica referida por 32 investigadores, grosso modo realizada para metade destes investigadores em computador e manualmente pela outra metade. A seguir, merece uma chamada de atenção o facto de 60% dos investigadores responderem que fazem tratamentos estatísticos pesados, tal como são 60% os que fazem tratamentos estatísticos leves.

Finalmente, para a tarefa "apresentação de dados", 56% realiza já a componente gráfica com o apoio o computador e quanto aos mapas este apoio é mais reduzido (19%). Em anexo, junta-se a distribuição dos investigadores que utilizam computadores pessoais neste conjunto de tarefas por áreas de investigação. As diferenciações entre investigadores por tipos de utilizações e por áreas disciplinares, nos termos desenvolvidos no ponto anterior voltam naturalmente a ser evidentes. Resta assinalar a importância que na apresentação de dados tanto os gráficos como os mapas têm para o grupo dos geógrafos, sendo o caso dos mapas praticamente não referido para as outras áreas disciplinares com excepção da área da sociologia onde quase 30% dos investigadores referem realizá-los com a ajuda do computador.

Tanto para a "bibliografia" como para o tratamento de dados importava identificar a extensão das utilizações relativamente ao número de tarefas da investigação (aspecto tratado no ponto seguinte), mas igualmente tentar perceber onde são aplicados os tipos de utilizações identificados anteriormente. A leitura da especificação dos programas feita pelos investigadores permitiu a aproximação a esta dimensão da análise (para este efeito consultar as distribuições de frequência para cada variável apresentadas em anexo.).

Assim, no que se refere aos investigadores que utilizam computador nestas tarefas e começando pela bibliografia, verifica-se que são os programas de processamento de texto os mais citados para qualquer uma das subtarefas propostas, aparecendo no entanto na "manipulação" igualmente referidos os programas de bases de dados. Um número insignificante de

investigadores cita na manipulação e tratamento da bibliografia programas de estatística, folhas de cálculo, outros ou vários conjuntamente.

Para o tratamento de dados, concretamente a sua organização, as bases de dados surgem em primeiro lugar nas citações dos investigadores (para cerca de 15%), e depois os programas de estatística e as folhas de cálculo (sensivelmente com 10% das referências). Já para os tratamentos estatísticos, a situação se altera. Aqui, se os tratamentos estatísticos sumários são desenvolvidos tanto com programas de estatística como com programas de folhas de cálculo (exactamente o mesmo número de investigadores, cerca de 20% em cada grupo), já os tratamentos pesados são esmagadoramente realizados com programas de estatística (31%, e só 4% para as folhas de cálculo).

6.5 Conhecer o utilizador/conhecer as práticas

“Conhecer o utilizador” foi o primeiro dos princípios enunciados por Hansen em 1971 no sentido de orientar os criadores de sistemas informáticos dirigidos a utilizadores não especialistas. Este conhecimento tem-se expressado em tipologias de utilizadores, em particular na oposição utilizador principiante - utilizador especialista..

Schneiderman(1992) sintetiza as dimensões para a compreensão do utilizador a operacionalizar para que a prossecução deste objectivo possa ser atingido: idade, género, aptidões físicas, níveis de educação, perfil cultural e étnico, níveis de formação, motivações, objectivos e traços de personalidade. Não são muito diferentes as variáveis classificativas de utilizadores que outros autores propõem, podendo ainda ser acrescentadas as atitudes dos utilizadores, o nível técnico, o estilo cognitivo, e a mais frequentemente utilizada, a experiência com/do computador[Santhanam & Wiedenbeck:1993]. Simultaneamente, existem comunidades de utilizadores diferentes para um mesmo sistema, e nelas perfis variados de utilizadores. Um *design* adequado

a tal variedade de utilizadores exige, assim, um esforço acrescido, sobretudo quando o utilizador está sempre a mudar. O processo de compreensão do comportamento dos utilizadores é interminável (Schneiderman, 1992:66).

Uma das mais citadas classificações de utilizadores é a de Schneiderman, precisamente. Ao distinguir entre utilizadores principiantes/novatos ou iniciados (*novice or first-time users*), utilizadores conhecedores intermitentes (*knowledgeable intermittent users*) e utilizadores especialistas frequentes (*expert frequent users* ou *power users*), Schneiderman articula duas dimensões importantes: o grau de conhecimento sobre o computador (sintático e semântico) e a frequência na interacção. Cada um destes tipos de utilizadores manifestará necessidades interaccionais diferentes.

O primeiro tipo de utilizadores, os principiantes ou iniciados, disporá de um conhecimento sintático nulo sobre como usar um sistema e de um conhecimento semântico sobre o computador reduzido. Uma ligeira diferenciação é estabelecida por Schneiderman entre os principiantes e os iniciados, enquanto os primeiros conhecem a semântica da tarefa, os segundos têm dela um conhecimento superficial, mas ambos podem sentir uma grande ansiedade em relação ao computador o que poderá inibir a aprendizagem. São, porventura, os que causam maiores problemas à "construção" da interacção. O vocabulário do sistema deve ser reduzido em cada fase da manipulação e o número de possibilidades pouco diversificado, as tarefas devem ser simples de executar, a informação de retroacção (o que está a suceder e o que sucedeu) é indispensável, as mensagens de erro suficientemente explicadas, etc.: uma quantidade importante de qualidades interaccionais tendentes a aumentar a confiança e a segurança do utilizador na interacção.

O segundo tipo de utilizadores, conhecedores e intermitentes, corresponderá a um grande número de utilizadores, os que conhecem os sistemas nas suas componentes semânticas, mas utilizam descontinuadamente uma razoável variedade de sistemas, dominando por isso mal os seus aspectos sintácticos, ou tendo dificuldade em manter o conhecimento sintáctico. Para estes casos, mais importante do que relembrar

comandos é reconhecer comandos; as acções a desencadear devem ser consistentes, as mensagens compreensíveis, as funcionalidades de ajuda ao utilizador sempre disponíveis. Há ainda que proteger o sistema e o trabalho do utilizador contra os perigos de uma postura na interacção despreocupada, contra uma prática de exploração das funcionalidades dos sistemas muito típica nestes utilizadores.

O terceiro tipo de utilizadores, os utilizadores “poderosos” (*power users*) dominam plenamente os aspectos sintácticos e semânticos e o que querem é realizar o seu trabalho com rapidez. Querem tempos de resposta curtos, a possibilidade de desencadear comandos premindo poucas teclas (pelo que recorrem a macros ou outros mecanismos de abreviação do número de passos a executar com frequência).

Existem muitos estudos dirigidos à diferenciação entre utilizadores, particularmente centrados nas diferenças no grau de conhecimentos sobre computadores e de perícia na utilização exibido entre principiantes e especilaistas, e outras tipologias têm sido propostas ou aprofundadas, para além da de Schneiderman⁹. Fisher, por exemplo, complementa a tipologia de Schneiderman introduzindo as componentes de intenção, nível de envolvimento na tarefa e objectivos dos utilizadores, ao examinar as diferenças entre os conceitos de novato (*novice*) e o de ingénuo (*naive*) (tantas vezes assemelhados na literatura específica e confundidas com o de principiante), e as diferenças entre os conceitos experiente e especialista. Concretamente, acentua ser o principiante ou novato, em termos gerais, uma pessoa que é nova ou inexperiente numa dada tarefa ou situação, englobando neste caso outros termos como “novo utilizador” ou “principiante”. À medida que a exposição à tarefa e às ferramentas que utiliza se prolonga e à medida que as necessidades do utilizador vão ditando a diversificação, extensão e profundidade na compreensão dos sistemas que utiliza, o novato ganha experiência.

Continuando a seguir as reflexões de Fisher, o utilizador ingénuo é geralmente uma pessoa a quem faltam os meios de poder de análise, raciocínio ou capacidade crítica numa situação particular. Um utilizador com

estas características é conceptualizado como alguém que precisa de usar um computador para uma dada tarefa, mas que não precisa (ou não quer) aprofundar o seu conhecimento sobre o sistema informático (seja ao nível do sistema operativo, seja ao nível dos detalhes do programa de aplicação que utiliza).

Passando aos utilizadores competentes, um utilizador experiente (experienced) desenvolveu capacidade e conhecimento através de uma extensiva exposição ou participação numa dada situação. Contrasta neste sentido com o utilizador principiante. No entanto, esta definição nada diz sobre a qualidade dessa experiência sendo necessário para que o conceito seja passível de ser utilizado equacioná-la igualmente. Já um utilizador especialista (expert) é alguém que ganha e intencionalmente utiliza capacidades e conhecimento sobre a dinâmica dos sistemas informáticos. Está, assim, em oposição ao utilizador simples. Muito concretamente, Fisher propõe uma lista de factores a avaliar no sentido de ser possível estabelecer estas distinções entre utilizadores, distinções que, como se viu, estão longe de se centrarem exclusivamente na experiência e conhecimento do computador: duração do uso (duração total do período de uso de ferramentas semelhantes); frequência de uso (número de vezes por semana); extensão das sessões de utilização (fixas e de rotina ou flexíveis e criativas); número e tipo de aplicações e sistemas operativos utilizados (uma medida da extensão da experiência) e duração e tipo de formação em ciência dos computadores, programação, etc.

Uma outra classe de utilizadores é importante, particularmente quando se pensa nos investigadores em CSH. Trata-se da dos utilizadores discricionários - que procedem à discricção, com discernimento, prudência, reserva, grupo esquecido nos estudos sobre utilizadores. Os utilizadores discricionários são advogados, executivos, administradores e professores, bibliotecários, estudantes[Santhanam & Wiedenbeck:1993], provavelmente também investigadores em CSH.

De acordo com o raciocínio de Santhanam e Wiedenbeck, estes utilizadores são profissionais que não trabalham no domínio dos

computadores ou da informática, em si mesmos, mas que utilizam computadores pessoais e *software* para computadores pessoais nas suas práticas habituais de trabalho. São eventualmente, na classificação de Schneiderman, utilizadores intermitentes no sentido em que não exibem o padrão de comportamento que Schneiderman define para os especialistas. Pode acontecer não utilizarem durante semanas ou meses um determinado programa de aplicação e pode igualmente suceder que quando o fazem a utilização não se estende por todo o dia de trabalho. Desta forma, o *software* é simplesmente uma ferramenta de trabalho entre outras, utilizada para facilitar o seu trabalho profissional. Em segundo lugar, o uso do *software* é feito à sua discrição, quer dizer que têm alguma escolha sobre qual os programas que querem utilizar e quanto os vão utilizar. Em terceiro lugar, estes utilizadores podem provavelmente usar um único programa de aplicação para uma dada tarefa sem qualquer outra exposição a *software* alternativo.

Os investigadores em CSH parecem adequar-se bem a estas condições definitórias e provavelmente situar-se-ão maioritariamente entre os principiantes e os especialistas, os extremos das habituais classificações¹⁰. Para este tipo de utilizadores as considerações de Fisher parecem particularmente adequadas.

A construção nesta investigação do que se chamou de perfis de utilizadores não foi naturalmente empreendida com o objectivo de contribuir para um melhor *design* das interfaces-utilizador, antes expressando dimensões de caracterização da articulação investigadores e respectivas práticas, e ainda, como noutro momento se enunciou com o objectivo simples de compreender se estas características se associam às opiniões que manifestam em relação ao trabalho informatizado.

A articulação utilizadores/práticas de utilização assenta em características especificamente dos utilizadores, como as sócio-demográficas ou as áreas de investigação ambas já referidas, e em características que relevam da "história" de utilização dos investigadores e das actuais utilizações, concretamente 1) a **experiência e conhecimentos**

informáticos, 2) a extensão dos usos, 3) a autoconfiança dos utilizadores e 4) o envolvimento na interacção. Os detalhes de construção destes indicadores pode ser encontrada em anexo. Agora, é da descrição genérica destas características, destas dimensões das práticas informatizadas, que se falará.

1) O ter experiência, e conhecimentos, em informática e na utilização de computadores não advém de um conhecimento específico de determinado tipo de programas, de um conjunto de programas, nem mesmo dos detalhes técnicos de um dispositivo *hardware*, mas sim do conhecimento da "coisa informática".

Um utilizador experiente em informática evidencia, por exemplo, uma capacidade maior em apreender a função computação e cálculo de um computador, conhece as "manhas" do sistema operativo, lê manuais em diagonal sabendo dirigir-se aos pontos mais pertinentes, é capaz de resolver problemas de ordem informática mais facilmente que outros utilizadores¹¹.

Um utilizador muito experiente evidenciará simultaneamente graus elevados de "saber que" e de "saber como". Um utilizador pouco experiente, ao contrário sabe "pouco que" e "pouco como". Entre os dois extremos, as graduações serão variadas.

A experiência informática é tomada aqui como um factor determinante das formas que revestem a relação com o computador, do que o utilizador exige das características interaccionais do computador, e, muitas vezes, das opiniões expressas em relação aos computadores.

A experiência informática dos utilizadores de computadores, no sentido que lhe é atribuído neste trabalho, expressa-se predominantemente pelo grau de conhecimentos evidenciado quanto à lógica e forma de funcionamento dos computadores, pela familiaridade e à vontade na relação de utilização com os computadores, naturalmente pelos anos de prática de utilização, pela variabilidade e diversidade de programas conhecidos. Como avaliar cabalmente essa experiência, sem directamente observar a forma como um utilizador resolve problemas, foi um problema importante a resolver.

Globalmente, e em termos do perfil de experiência informática, o grupo de investigadores apresenta um grau de experiência baixo a médio baixo (84% dos investigadores encontram-se nas duas categorias mais baixas definidas para o perfil, com 44% na categoria media baixa), o que significa sobretudo que este grupo de investigadores não possui conhecimentos em programação (80% dos investigadores; são 12% os que actualmente programam), nem recebeu uma forte formação formal (96% não recebeu qualquer formação formal, ou teve uma formação de componente formal muito baixa), apesar de o número de anos de utilização de computador nele estar igualmente contemplado e ser para este grupo em média elevado (cerca de 6 a 10 anos). Foi ainda uma componente importante do perfil, o número e tipo de ajudas prestadas a terceiros, indicador que nos pareceu apropriado para exprimir a qualidade da experiência dos investigadores, na medida em que ajuda quem mais sabe ou quem tem mais experiência, seja qual for o domínio específico das ajudas e por muito relativa que seja essa experiência. Por isso mesmo, o número de ajudas e o tipo foi um factor equacionado, tal como explicado em anexo.

Este perfil inclui igualmente o número de programas utilizados e a frequência de utilização, procurando integrar a diversidade de exposição e manipulação de programa e, note-se que, 27% dos investigadores utiliza dois tipos de programas (só 3 investigadores citam a totalidade dos tipos de programas propostos (seis tipos). A relação número de programas-frequência de utilização foi a variável integrada no perfil, e é igualmente responsável pelo facto da experiência informática do grupo ser média baixa e baixa (62% dos investigadores apresentam índices de utilização de programas a estes níveis. A consulta das grelhas de leitura fornecida em anexo permite dizer que a maior parte dos investigadores utiliza no máximo dois programas de forma sistemática (ou seja, como parte da sua rotina habitual de trabalho) ou três frequentemente. A utilização de outros programas que não os actuais foi igualmente sopesada, e neste caso um número representativo não o fez ou fê-lo incipientemente (74%).

2) **A extensão dos usos** procura sintetizar uma outra dimensão considerada importante - a extensão, expressão ou penetração das utilizações não só de computadores pessoais e de outros meios informáticos no âmbito da investigação, como também utilizações fora do âmbito da investigação. Neste sentido considerou-se relevante considerar a qualidade da experiência com os computadores, como referido por Fisher, e a aproximação a este conceito foi feita por via dos programas actualmente utilizados, em termos de número e frequência, e por via da extensão das tarefas utilizadas comparativamente com as tarefas que fazem parte da investigação de cada utilizador. A extensão dos usos reflecte ainda a utilização de redes de computadores, a utilização de sistemas informáticos de pesquisa bibliográfica, a intensidade de circulação de resultados provisórios ou definitivos em suporte electrónico, as utilizações privadas em computador pessoal, fora do âmbito da investigação, e ainda os hábitos de leitura de publicações em informática.

Quanto à extensão dos usos, mais de metade dos investigadores demonstra um grau médio baixo (55%). A categoria correspondente ao grau baixo exhibe ainda cerca de 26% dos investigadores e a de grau médio alto aumenta em relação ao "equivalente"¹² do perfil anterior, sendo agora de 16% (e não 13%). Como referido, este perfil exprime não só a extensão dos usos no computador pessoal mais frequentemente utilizado, mas igualmente a extensão dos usos para além desse quadro. E nesse alargamento, os valores do perfil diminuem pelo facto de outras utilizações e outros hábitos não serem ainda frequentes. Assim, e percorrendo as variáveis componentes do perfil, no que respeita a utilização de redes de computadores, a grande maioria ainda não teve oportunidade sequer de o fazer uma vez (66%) e dos que utilizam actualmente (27%) uma grande parte refere estar o computador que utiliza no local de trabalho ligado em ambiente de rede.

Para a utilização de sistemas informáticos de pesquisa bibliográfica, apesar de 51% dos investigadores dizer que os utiliza regularmente, 40% refere nunca ter utilizado ou ter utilizado uma só vez.

As utilizações não profissionais de computadores, são ainda incipientes. Só no caso dos jogos electrónicos é que a situação se altera um pouco, afirmando cerca de um terço dos investigadores que jogam, ou no caso da variável "outras utilizações" que corresponde maioritariamente a correspondência pessoal, onde esta relação de valores se repete.

Quanto a hábitos de leitura de publicações em informática, são poucos os investigadores que os têm às vezes ou frequentemente, para as publicações mais especializadas, livros e revistas (sensivelmente a mesma percentagem, 18%, e julga-se que serão os mesmos investigadores). A leitura de jornais, mais ligeira e casuística apresenta já uma percentagem de leitores regulares substancialmente maior, cerca de 43%. Os manuais surgem eventualmente como um caso à parte. Se não necessários para a utilização de programas são, com certeza, uma ajuda preciosa em muitas situações. Assim, 51% dos investigadores indica que os lê às vezes ou frequentemente. É aliás o tipo de publicação que apresenta maior número de respostas.

Finalmente, o último item relacionado com a extensão dos usos foi a circulação de disquetes entre investigadores ou entre estes e outros agentes. Incorporando tanto a recepção de disquetes de outros, como a entrega a outros, o indicador global evidencia uma circulação média, ou seja, ainda não frequentemente (com cerca de 63% dos investigadores neste grupo).

Para além deste perfil, a extensão dos usos em sentido lato inclui outros indicadores. De facto, a utilização de meios informáticos não é realizada unicamente pela via directa (a única via considerada para o perfil de extensão dos usos), ou seja, tomando o investigador a seu cargo todas as etapas ou tarefas envolvidas na investigação. O computador pessoal trouxe a possibilidade de eliminar intermediários a muitos níveis, mas não em todos eles; nalguns até terá surgido a necessidade de trabalho especializado e/ou rotineiro. Por exemplo, ao permitir o tratamento de volumes extensos de dados as tarefas de introdução de dados e preparação de dados não só aumentaram a sua dimensão, como facilmente se rotinizam. Um outro exemplo, diz respeito à elaboração de quadros, gráficos, e esquemas de representação de dados, que não se tem a certeza de serem tarefas efectivamente realizadas pelos próprios

investigadores. Mesmo em relação à escrita não se sabe se realmente todos os aspectos de formatação estão a cargo dos investigadores. Hipotiza-se, nesta linha de ideias, que o "faça você mesmo" que os computadores efectivamente potenciam poderá não ser tão real quanto se possa pensar.

Na realidade, para os investigadores estudados, 48% não recorre ao trabalho informático de terceiros e 21% fazem-no especificamente para introdução de dados e tratamento estatístico e 21% para outras tarefas. Já para o caso concreto da escrita, ou da produção de textos, 83% dos investigadores afirma tere eliminado intermediários, mesmo em textos longos.

3) Quanto ao grau de autoconfiança que os utilizadores manifestam em relação aos computadores pessoais, este perfil foi considerado relevante na medida em que exprimiria a postura de à vontade e segurança dos utilizadores. A familiaridade com os programas e periféricos utilizados, o grau de confiança do computador como máquina, o grau de controle percebido, a avaliação que os investigadores fazem do grau de compreensão que têm do funcionamento do computador, foram indicadores incluídos neste perfil, hipotizando-se que poderá estar menos associado ao grau de experiência do que ao grau de envolvimento.

Simultaneamente a uma experiência informática média baixa e uma extensão dos usos média baixa, mas integrando maior número de utilizadores, o grupo estudado evidencia uma grande confiança e segurança no seu trabalho com computadores. O que este perfil indicia concretamente é o à vontade dos utilizadores na interacção. 66% dos investigadores tem uma autoconfiança média alta. Só 4 investigadores estão completamente seguros e só 2 não têm confiança alguma.

Apoiada esta variável nas opiniões expressas quanto a esta temática, verifica-se sentirem os investigadores muita confiança no computador como máquina (76%), considerarem que controlam bem ou muito bem o funcionamento do computador (59%), e acharem o grau de compreensão do computador pessoal face às suas necessidades suficiente (73%) - apesar de médio ou baixo em termos absolutos (91%). Quanto ao ser fácil ou difícil

compreender o modo de funcionamento do computador, os investigadores dividem-se sensivelmente em dois grupos de igual dimensão.

O perfil de autoconfiança inclui ainda duas componentes autoavaliativas do à vontade no manejo de periféricos e na manipulação de programas e uma componente que versa a compreensão já não do computador como as acima enunciadas mas dos programas utilizados. Para as duas primeiras, a familiaridade é esmagadoramente alta e elevada, respectivamente, 80% para os periféricos e 71% para os programas. Em perfeita sintonia, 72% dos investigadores consideram ser o seu conhecimento suficiente.

4) Por último, o perfil de **envolvimento na interacção** procura reflectir o embrenhamento na interacção, o gosto pela manipulação de programas, a disponibilização de tempo para a interacção. Os hábitos de leitura de publicações em informática voltaram a ser incluídos nesta nova variável, num sentido um pouco diferente do considerado para o perfil de extensão dos usos, concretamente porque o tipo de publicação que habitualmente se lê pode indiciar um grau de envolvimento diferente.

Com esta dimensão caracterizadora das práticas dos utilizadores de computadores pessoais, tentou-se uma aproximação a algo que se poderia chamar o estilo de interacção, difícil de definir mas chegado ao sentido de desvio em relação a uma norma que os *hackers*, por exemplo, parecem exibir ao manter com o computador uma relação compulsiva de paixão, em interacção permanente, exploratória e quase mística¹³. A opção pelo termo mais suave, "envolvimento", releva de se ter considerado imprimir o esforço de operacionalização do conceito de estilo, tão ligado ao de sub-cultura[Hebdige:1979], uma outra orientação a esta dissertação que não a inicialmente prevista e até uma definição diversa de problemática.

Não é, portanto, o desvio a uma norma na relação utilizador-computador que este perfil procurou avaliar, mas a intensidade e disponibilidade do investigador em explorar programas para além das suas necessidades concretas e na resolução dos problemas que surgem na interacção. Neste sentido, verifica-se ser o envolvimento, a que se chamou

suave, o que apresenta maior número de investigadores (38%) logo seguido do envolvimento médio suave (34%). Só 9% respondem num sentido que levou a incluí-los no grupo de envolvimento intenso. São investigadores que vão experimentando programas com regularidade, que “perdem noites” a explorar programas novos, que “perdem noites” a resolver problemas, que gostam de manipular programas para além das necessidades concretas da investigação e que o fazem por divertimento, ao contrário de outros investigadores que igualmente o fazem mas por motivos intelectuais (“gostam de saber coisas”) ou por motivos instrumentais (“não sabem se não virão a precisar”).

Um autoperfil de utilizador

Foi solicitado aos investigadores que se classificassem enquanto utilizadores de programas, tendo em conta as funcionalidades dos programas. Este autoperfil, que pode igualmente espelhar o grau de confiança ou de insegurança que experienciam enquanto utilizadores, visa sobretudo tipificar os utilizadores pelo grau de conhecimento que sentem em relação aos programas que utilizam.

Assim, os utilizadores classificaram-se maioritariamente no tipo de utilizador médio (56%), tendo-se enquadrado no tipo experiente 26%. No grupo dos especialistas estão 5 investigadores, os mesmos, excepto um, que se encontram no tipo mais alto do perfil de experiência informática. As comparações entre as variáveis e este autoperfil ficam por aqui dado os diferentes critérios que presidiram a elaboração de uns e outros.

Antes de se prosseguir com uma rápida análise dos quatro primeiros perfis por sexo, idade, áreas de investigação e tipologia das utilizações, merecem um comentário as associações encontradas entre eles.

Os quatro perfis encontram-se fortemente associados, o que não é de estranhar, sobretudo dada a sobreposição das dimensões que procuram reflectir¹⁴. A experiência informática apresenta uma correlação linear significativa com a extensão dos usos (.68) e com o envolvimento na interacção(.62); menos significativa com a autoconfiança(.46). A extensão

dos usos está significativamente correlacionada com o envolvimento(.85) e pouco com a autoconfiança (.38).

A autoconfiança parece ser, assim, a variável menos relacionada com qualquer uma das outras, podendo indiciar que o sentimento de segurança no trabalho com computadores tem pouco a haver com a experiência informática tal como definida, tão dependente da componente de programação da formação formal; menos ainda com a extensão dos usos, tão orientada para utilizações fora do âmbito estrito da interacção com o computador e ainda menos com o grau de envolvimento com o computador.

Analisando agora a maior correlação encontrada, entre a extensão dos usos e o envolvimento, esta parece sugerir uma aproximação ao "algo" que se procurava. Na perspectiva deste trabalho, a extensão dos usos pode exprimir a penetração que a informática tem na vida dos investigadores, tanto na investigação como em certa medida fora dela. Práticas informáticas generalizadas podem actualmente estar associadas a um gosto pela "coisa informática"; a antecipação de um comportamento em relação à média de comportamentos expressos, no caso concreto, a demonstração de práticas informatizadas generalizadas que a maioria ainda não exhibe, parece poder ter a ver com esse gosto pelas coisas da informática e dos computadores que tão bem se manifesta no tempo dedicado à interacção.

Mas, a interpretação desta relação pode procurar-se num outro sentido. Poderá tratar-se de investigadores que, dada a diversificação de programas e a frequência com que os utilizam, e ainda o tipo de programas (e parece adequado pensar-se naqueles que impõem uma interacção mais colada ao ecrã, como os de análise de dados), dedicam tempo à manipulação, perdem noites a resolver problemas. As análises posteriores permitirão esclarecer este aspecto.

Quanto às relações entre experiência informática e, respectivamente, extensão dos usos e envolvimento, parece pacífico que a uma maior experiência, correspondam maiores expressões nos usos e maiores envolvimento, tendo as dimensões que lhes estão associadas efeitos sinérgicos umas sobre as outras e potenciando-se mutuamente.

O Quadro 6.9 sintetiza os cruzamentos entre os quatro perfis e as variáveis sócio-demográficas, áreas de investigação e tipologia das utilizações, análises parcelares a que rapidamente se procederá. Os valores constantes do quadro são valores médios dos perfis.

Quadro 6.9 - Valores médios para os perfis de vivência informática por sexo, idade, áreas de investigação e tipologia das utilizações

		experiência informática v.mínimo=5 v.máximo=37	extensão dos usos v.mínimo=1.2 v.máximo=26.0	autoconfiança v.mínimo=11 v.máximo=26	envolvimento v.mínimo=0 v.máximo=20
sexo	feminino	14.5	10.0	19.7	6.0
	masculino	18.0	11.7	20.2	7.6
idade	25 - 34	18.9	11.3	20.7	7.3
	35 - 44	16.7	11.0	20.3	6.7
	45 - 54	15.8	11.4	18.7	7.5
	>= 55	13.2	10.2	19.3	6.6
áreas de investigação	economia, gestão	21.9	12.8	20.7	8.5
	soc,psi.social,antr.	16.3	10.2	19.6	6.5
	história, antr.hist.	15.7	10.4	20.0	5.8
	geografia	19.9	13.9	20.0	8.0
	c.comunicação	15.3	11.3	20.0	7.4
	lit., linguist,ling	11.3	10.1	20.3	6.1
tipologia das utilizações	só proc.texto	9.8	7.0	18.4	3.5
	só proc.texto e bd	15.3	11.5	21.7	8.4
	estat. e folha cál.	19.7	12.7	20.3	8.1

A primeira constatação a fazer é que, apesar de não ser significativa a eventual associação entre a variável sexo e os vários perfis¹⁵, as mulheres exibem para qualquer caso médias ligeiramente inferiores às dos homens, particularmente evidente na experiência informática. Não existem mulheres na categoria mais alta tanto no perfil de experiência informática, como no de envolvimento, e comparativamente existem poucas nos grupos imediatamente a seguir (à parte a autoconfiança e o envolvimento, existe apenas uma em cada uma das categorias mais altas). Para os dois grupos mais baixos não se evidenciam diferenças assinaláveis entre os sexos.

A experiência informática em termos médios diminui com o aumento de idade; para os restantes perfis as diferenças entre grupos etários são pouco sensíveis e não evidenciam tendências específicas.

Já para as áreas de investigação, as diferenças em termos médios, e quanto à experiência informática, são de realçar. O grupo da investigação em economia evidencia claramente um perfil médio superior aos outros. A formação em informática muito cedo na licenciatura, formação esta que inclui com certeza uma componente de programação, pode justificá-lo. A seguir aparece o grupo dos geógrafos, onde esta componente é igualmente importante. A investigação em sociologia e nas áreas disciplinares incluídas neste grupo surge depois, logo seguida sem grandes diferenças pela história e as c.da comunicação. A maior distância, e em último lugar, vem o grupo dos investigadores em linguística, literaturas e línguas. A clara diferença média entre as ciências da comunicação poderá eventualmente explicar-se pelo facto de alguns dos investigadores incluídos neste grupo apresentarem formações de base em áreas mais técnicas como se poderá ler em anexo. Igualmente se notam outras pequenas diferenças seja na extensão dos usos seja no envolvimento, mas que não justificam nota particular.

Por último, no que diz respeito à tipologia das utilizações, é nítida para a experiência informática, a diferença entre os utilizadores só de processamento de texto, com um perfil médio bem inferior, e os que fazem outras utilizações, com um valor médio mais alto. Esta diferença mantém-se igualmente para o perfil de extensão dos usos, mas já não se verifica para a

autoconfiança e o envolvimento onde chega a haver troca de posições entre os investigadores que utilizam só processamento de texto e bases de dados e os que utilizam estatística e folhas de cálculo. A variável tipologia das utilizações e os vários perfis apresentam sempre níveis de significância que permitem afirmar a sua eventual associação, muito particularmente quando se trata da experiência informática¹⁶.

7. Afectos, valorações, juízos

7.1 Satisfação e expectativas

7.1.1 Satisfação em relação ao computador

Quase metade dos investigadores(48%) estudados estão muito satisfeitos com o seu actual computador pessoal, e um número muito razoável diz-se medianamente satisfeito(39%). Só 12 investigadores afirmam estar “nada” ou pouco satisfeitos(9%).

As razões invocadas¹ para o grau de satisfação apresentam-se na sua grande maioria relacionadas com a adequação às necessidades de investigação actuais dos investigadores de que são exemplo, para os investigadores muito satisfeitos com o computador as seguintes afirmações: “corresponde plenamente às minhas necessidades”, “serve perfeitamente as minhas necessidades”, “capacidade de resposta às necessidades”, “cumpre os meus objectivos de trabalho”; “boa satisfação das actuais necessidades”; “chega para o que lhe pedi”.

A especificação mais detalhada das razões da satisfação sentida permite claramente identificar que a velocidade e a capacidade do computador são características de apreciação muito importantes, concretamente no que respeita a velocidade nos tempos de resposta e a possibilidade de “correr” programas mais adaptados às necessidades, bem como a facilidade de utilização, apesar desta qualidade ser menos frequentemente citada. A fiabilidade e, para alguns casos, o ser um portátil, são igualmente características citadas. Para os investigadores muito pouco satisfeitos com o seu actual computador, as razões da sua insatisfação

expressam-se exclusivamente associadas a limitações operativas em termos de velocidade, capacidade, avarias e “desactualização”, como os exemplos mostram: “avariou”, “processador lento”, “geração muito antiga”, “sistema ultrapassado”. A satisfação em relação ao portátil é manifestamente uma questão ambígua, sendo por si só motivo de regozijo dadas as necessidades de deslocação de alguns investigadores, mas simultaneamente fonte de dificuldades pela fragilidade do equipamento e má qualidade de alguns periféricos essenciais como é o caso do ecrã.

A facilidade de utilização e manipulação de computadores, apesar de não serem valorizadas tão frequentemente quanto as outras características, são algumas vezes referidas: “fácil utilização”, “é simples, funcional”, “fácil de trabalhar ao nível dos programas”. Pode-se, no entanto, encontrar nas afirmações relativas às necessidades de maior capacidade, velocidade ou de maior actualização indícios de que a facilidade de uso está por detrás de referências à necessidade que os investigadores têm de trabalhar em ambiente Windows, por exemplo “queria maior capacidade onde pudesse correr o Windows”, “muito lento não comporta Windows”, “processador lento, complicado trabalhar com aplicações Windows”.

A análise das respostas relativas ao grau de satisfação com o computador pessoal indicia, nalguns casos, já aspectos que outras questões procuraram sopesar, em particular as relativas à centralidade do computador na investigação, como as seguintes expressões manifestam “valioso na economia de tempo, sistematização de dados, reescrita de trabalhos”, “imprime maior rapidez à escrita”, “vai dando para as tarefas correntes”, “ferramenta indispensável para muitas das actividades de investigação”, “facilidade de obtenção de um trabalho ‘perfeito’”, “poupa-me cerca de 30% do tempo de trabalho”.

Por outro lado, por algumas respostas perpassam as paixões que os computadores (e a técnica) desencadeiam e os entusiasmos e orgulho pela posse de computadores topo de gama (aspecto aliás visível nas respostas abertas a outras perguntas). Para os investigadores muito satisfeitos a justificação do seu grau de satisfação expressa-se mais do que uma vez por

exclamações equivalentes a “É um topo de gama !”.

O despiste das razões do grau de satisfação vem corroborado pela enunciação das razões que levaram os investigadores a mudar para o actual computador. Dos 128 investigadores estudados, 66% já mudaram pelo menos uma vez de computador; e as razões para a mudança mais frequentemente citadas são a necessidade de maior capacidade, a necessidade de utilizar outros programas e a necessidade de actualização.

Verifica-se ao analisar a relação entre o grau de satisfação com o número de mudanças efectuadas, que todos os investigadores nada satisfeitos com o actual computador (6 investigadores) nunca mudaram de equipamento e dos pouco satisfeitos (5), ou não mudaram ou só mudaram uma vez. De entre os 112 investigadores satisfeitos com o actual computador(112), cerca de 28% não mudou de computador. Destes, todos têm computador em casa pelo menos desde 1988, o que significa para alguns casos um equipamento com 7 anos.

De entre a informação disponível na descrição da configuração do computador, verifica-se que a maioria os investigadores muito satisfeitos e que não mudaram de computador, dispõe de configurações actualizadas, excepto um caso. Verifica-se ainda utilizarem ou apenas programas de processamento de texto, o que justificaria a não necessidade de maiores performances, ou ainda utilizarem programas de estatística e/ou folhas de cálculo, mais exigentes em termos de performances, mas nestes casos os computadores descritos apresentam características mais do que suficientes².

No outro extremo, estão os 6 utilizadores muito satisfeitos com o actual computador e que já mudaram mais de três vezes de equipamento. A descrição que fazem da configuração de que dispõem explica esse sentimento. Para além disso, todos com excepção de um fazem utilizações de programas pesados³. A rotatividade nos computadores utilizados não se relacionará só com as necessidades analíticas da investigação, mas igualmente com as necessidades comunicacionais suportadas por meios electrónicos, facilidades que obrigam igualmente a computadores potentes. A utilização da variável “número de mudanças de computadores” , permitindo avaliar a dinâmica de

actualização do parque de computadores pessoais e as necessidades performativas e operativas sentidas pelos investigadores tem de ser feita com algumas reservas. Por um lado, a vontade e necessidade de actualização é uma característica generalizada das sociedades industriais actuais. No entanto, esta necessidade não pode ser vista de forma uniforme. Os discursos promocionais são um elemento importante na constituição da procura dos meios informáticos, mas os utilizadores não deixam de ter um grande poder na redefinição da inovação. Sem que se possa afirmar a autonomia da procura em relação à oferta da técnica, a procura e as necessidades dos utilizadores das novas tecnologias diferenciam-se no entanto em função da posição que como consumidores ocupam na formação social, das suas características sociodemográficas, do grupo profissional a que pertencem, do grau de familiarização com a tecnologia dos computadores no seu meio de trabalho (Santerre, 1989).

Por outro lado, a actualização obriga à disponibilidade de meios financeiros. Como dizem dois dos investigadores actualmente satisfeitos com o seu computador “é tudo uma questão de dinheiro”, ou ainda “foi relativamente caro, mas tem tudo o que preciso”.

Um reparo no mesmo sentido merece a utilização da variável “grau de satisfação com o actual computador”. A satisfação com os computadores tem sido utilizada como indicador do seu grau de aceitação, concretamente na avaliação da eficiência de determinados instrumentos informáticos e da adequação das utilizações informáticas no quadro das necessidades de trabalho dos utilizadores (Gatian, 1994; Bayley et al., 1983; Hiltz et al., 1990), e surpreendentemente menos na sua relação com o comportamento do utilizador (Gatian, 1994). Na perspectiva desta investigação, o grau de satisfação foi entendido no seu sentido mais directo e simples, estado de aceitação e prazer dos investigadores em relação aos computadores, globalmente, que de momento estão a utilizar, aproveitando para procurar saber sobre que qualidades do computador pode assentar tal afirmação. Outras questões iriam debruçar-se especificamente sobre a avaliação que os investigadores fazem das práticas informáticas no contexto das práticas de

trabalho, por exemplo, e foi uma preocupação estabelecer, a priori, mesmo que minimamente, uma base emotiva na qual enquadrar essas respostas. Por isso, analisam-se no ponto 7.2 os medos que os investigadores enfrentam no trabalho com computadores pessoais, e os problemas mais sensíveis na interacção.

7.1.2 Produtividade no trabalho

Para além de satisfeitos com o computador, acresce que os investigadores se consideram globalmente mais produtivos por utilizarem meios informáticos: 68% afirmam considerar-se substancialmente mais produtivo e 28% um pouco mais e só 4% afirmam que não.

No que diz respeito à questão do aumento de produtividade, foram analisadas as respectivas respostas justificativas⁴. Sabia-se que a pergunta continha uma ambiguidade latente ligada ao sentido atribuível ao conceito de produtividade e, por isso, a interpretação dos resultados obrigava ao permanente confronto com as respostas por extenso, que não podiam ser ignoradas. Aliás esta dimensão do estudo foi conscientemente sopesada, já que o sentido atribuído à produtividade na presente investigação é o da relação quantidade produzida/tempo dispendido, muito embora outros sejam possíveis, nomeadamente os relacionados com a eficácia com que os objectivos são alcançados. Interessava fazer emergir o sentido dos investigadores nesta matéria.

No sentido estrito, Snizek, como já referido num outro ponto, questiona os aumentos de produtividade através de um estudo realizado junto de investigadores nas ciências sociais, onde emerge o facto de que a sensação de ganhos de produtividade não corresponde à realidade, antes pelo contrário porque, quando esta é analisada tarefa a tarefa, como por exemplo, para a escrita de textos, os seus entrevistados afirmam demorarem mais tempo a dar um texto por terminado ou dedicarem muito tempo aos aspectos formais, ou porque os entrevistados referem o facto de terem passado a

escrever mais no contexto do trabalho administrativo, pelo que o tempo dedicado à investigação terá diminuído. As entrevistas exploratórias não confirmaram esta hipótese. Para a situação de escrita, interrogados os investigadores concretamente quanto ao tempo que dedicam a aspectos formais e quanto ao tempo que dedicam a um texto, em nenhum dos casos respondem no sentido de estarem tempo a mais com um texto. Desta forma simplista, o estudo empírico não corrobora essa possibilidade de existirem efeitos perversos a este nível influenciando na produtividade na escrita em computador. A questão da produtividade foi sempre encarada na perspectiva subjectiva referida, procurando sopesar o lugar atribuído ao computador nas práticas informatizadas, mais do que avaliar se se é efectivamente mais produtivo ou não.

As respostas dadas distribuem-se em dois tipos. As que tomam a investigação no sentido mais directamente associado à eficiência dos processos de trabalho e as que a relacionam com os conteúdos substantivos da investigação. É neste contexto que as polémicas em torno da utilização dos meios informáticos e as paixões que esta problemática ainda suscita irrompem.

De entre as respostas do primeiro tipo, dois subtipos se prefiguram: as que acentuam mais uma vez a rapidez de execução do trabalho, a facilidade de apresentação de um produto final mais agradável, a possibilidade de tratar grandes volumes de dados, contributos do computador enunciados de per si, e ainda as que referem a relação destas vantagens com o treino e a familiaridade dos utilizadores.

De entre as respostas do segundo tipo, ou seja, as que abordam a produtividade (ou o sentido de equacionamento da produtividade, melhor dizendo) em termos das suas intersecções com o lado substantivo da investigação, surgem por exemplo, as seguintes afirmações: "As ideias que produzo, sou eu quem as produz!" (para um investigador que não considera ter-se tornado mais produtivo), "a produção não depende do computador", "a produtividade depende da criatividade e esta não depende do computador" ou "o essencial da produtividade decorre do interesse do trabalho" (para

investigadores que consideram ter aumentado pouco a sua produtividade). Curiosamente, os investigadores que dizem serem substancialmente mais produtivos não avançam este tipo de respostas. Das 58 respostas de justificação, só uma aponta no sentido de salvaguardar que os “melhores” resultados não estarão relacionados com o trabalho em computador. Saliente-se que isso não significa que os restantes investigadores o considerem, muito pelo contrário. O que se pretende enfatizar é que parece terem estes investigadores entendido a pergunta no sentido da produtividade estrito sensus, maior rapidez e eficiência, sendo aí praticamente unânimes.

7.1.3 Expectativas e factores de concretização

Utilizando amplamente computadores nas várias tarefas da investigação, afirmando-se satisfeitos com este instrumento de trabalho aos níveis já referidos, os investigadores têm naturalmente expectativas de virem a melhorar o seu trabalho. A solicitação da referência de quais os aspectos em relação aos quais mantêm expectativas de melhorar o trabalho foi pensada numa pergunta “aberta”, deixando assim, a exemplo do feito noutros pontos, falar os investigadores⁵. A análise de dados, a escrita, a apresentação de resultados (em particular a componente gráfica), a componente cartográfica para os geógrafos, a elaboração de fichas de leitura, a utilização de scanner, os sistemas multimedia são exemplos por ordem qualitativa da frequência de citação, das respostas dadas.

No entanto, não interessavam as expectativas isoladamente mas em articulação com os factores de que os investigadores pensam mais depender a sua concretização. Teria havido todo o interesse em cruzar as expectativas com as tarefas e as utilizações actuais. Tal não foi feito, e privilegiou-se colar a análise mais directamente aos seus grandes eixos estruturadores, e nesse sentido foi dada maior atenção aos factores de realização das expectativas. Estes foram organizados em três grandes grupos: factores relevando de 1) características do *hardware*, 2) do *software* e 3) da

experiência e conhecimentos pessoais em informática no geral, ou na manipulação de programas.

O factor mais citado é a experiência e conhecimentos pessoais, com 44% das respostas, e o menos citado os desenvolvimentos *hardware*. Realmente, as qualidades do *hardware* são já imensas, as velocidades e capacidades enormes e a fiabilidade das máquinas normalmente elevada e no geral os investigadores dispõem já desses meios. O que não significa que os progressos técnicos ao nível do *hardware* não continuem a surpreender, e provavelmente dentro de cinco anos os dispositivos com que nos defrontaremos na interacção serão diferentes.

Curiosa é a posição ocupada pelo factor *software*, especificamente "melhor adequação dos programas às necessidades da investigação", só 16% das respostas. Sabe-se o quanto algumas áreas de investigação estão carenciadas em programas de aplicação, em particular vocacionados para a análise textual⁶. Algumas das respostas mais detalhadas para as tarefas a melhorar igualmente o indicam: "levantamento de dados através de concordâncias, classificação e segmentação automática", "indexação e recuperação de texto, "técnicas quantitativas de análise de conteúdo", "realização de diagramas, ou ainda para aspectos mais mundanos, índices remissivos eficientes e articulação notas ao texto/referência bibliográfica. Claro que o facto de se ter criado uma categoria "mistos" matiza este resultado, já que nela se inclui os investigadores que indicam mais do que um factor. Esta categoria suporta, no entanto, uma informação importante porque denota não ser de uma conjugação de factores que preferencialmente os investigadores consideram vir a obter melhores resultados no seu trabalho. É o que se passa com 23% dos investigadores.

7.2. Medos, problemas e características interaccionais

7.2.1 Os medos

O tema da ansiedade, dos medos e das fobias dos utilizadores em relação aos computadores, seja na consideração da sua eventual utilização futura seja na utilização efectiva tem sido trabalhado por alguns autores (Gilroy et al., 1986; Proulx et al., 1989; Torkzadeh et al., 1992; Brosnan et al., 1994).

Ansiedade, medo e fobia não são termos sinónimos e a sua definição, como tantas outras, carece de consenso. Muito embora correndo o risco de sobresimplificação, tomar-se-á a ansiedade como um estado de falta de vontade ou insegurança, uma "tensão", consciente num indivíduo. Quando esta insegurança ou desconforto é o resultado de uma ameaça específica e conhecida, chama-se "medo". Quando esse medo, dum objecto ou de um acontecimento, é desproporcionado, constituindo-se numa ameaça individual torna-se uma "fobia" (Torkzadeh et al., 1987:101). A fobia dos computadores, apresentando-se com graduações diversas, leva à resistência e recusa da utilização de computadores pessoais, mesmo quando os utilizadores têm possibilidade e oportunidade para o fazer, e estima-se que, em média, entre um quarto a um terço de todas as pessoas a experienciam (Brosnan et al. 1994: 7).

Torkzadeh e os seus colaboradores identificam três perspectivas no estudo dos medos em relação aos computadores, cada uma delas identificando diferentes origens e tipos de apreensões. Na perspectiva psicológica, a ansiedade relaciona-se com os traços de personalidade do utilizador e explicita-se nos medos, por exemplo, de estragar o computador (inclusive de fazer explodir o computador) ou de apagar informação, na falta de controle sobre o computador, na falta de vontade em pedir ajuda. Na perspectiva sociológica, a ansiedade relaciona-se com a magnitude das mudanças que o utilizador percepção na seu trabalho e na sua carreira profissional (até na sua vida social) de que são exemplos o sentimento de

eventual perda de competências e consequente perda do posto de trabalho ou não progressão na carreira se não se acompanhar a evolução tecnológica e dominar os novos instrumentos. Na perspectiva operacional, ao nível da operação e manipulação dos computadores, é a inabilidade em dactilografar e a sofisticação dos procedimentos de manipulação do computador que podem assustar os utilizadores, bem como as alterações antecipadas ao nível das rotinas de trabalho habituais. Em qualquer das perspectivas, a falta de conhecimentos dos utilizadores, entre outros factores, é considerada associada aos medos, sejam eles “racionais” ou “irracionais” (para o caso da fobias), quer dizer, constituindo o computador de per si efectiva e imediata ameaça ou não(Maurer, cit. por Brosnan et al.).

Compreender os medos em relação aos computadores e a sua dinâmica tanto pode constituir-se numa problemática em si mesma, como numa dimensão a considerar nos estudos de avaliação e previsão dos efeitos que a introdução e utilização de computadores induz seja ao nível dos indivíduos como ao nível das organizações, sendo nestes casos o delinamento de estratégias tendentes à atenuação das resistências e inseguranças que os computadores provocam o objectivo central. Em qualquer das situações, identificar os medos em relação aos computadores e os factores que mais se relacionam com eles tem sido um desafio.

No que diz respeito directamente à compreensão do comportamento de ansiedade nos utilizadores, as diferenças de sexo(Brosnan et al., 1994), bem como as de idade ou raça(Gilroy et al., 1986), ou ainda as verificadas ao nível dos conhecimentos sobre computadores e experiência de utilização são relações que têm sido investigadas(Torkzadeh et al.; 1987). Para as diferenças de género, e muito embora os resultados apresentados na literatura sejam díspares, parece existir na opinião de Mark Brosnan e Marilyn Davidson uma forte evidência favorável na associação entre estas e os medos em relação aos computadores. As mulheres manifestam níveis de ansiedade e atitudes negativas maiores face ao computador que os homens, parecendo, por outro lado, menos permeáveis aos efeitos positivos que a formação parece desenvolver no combate aos medos nas conclusões de Faith

Gilroy e Harsha Desai. Para o factor idade, esta só por si não emerge como um factor explicativo ou preditivo do comportamento de medo; e no que se refere ao grau de conhecimentos em informática, este, podendo reduzir a ansiedade provocada pelos computadores, não parece contribuir para atenuar as opiniões negativas que os utilizadores possam ter sobre o impacto dos computadores na sociedade ou fazer aumentar o seu apreço em relação às tecnologias do computador.

Serge Proulx e Marie-Blanche Tahon entrevistaram um grupo de utilizadores particularmente interessante para a presente investigação, dado serem na sua maioria professores universitários, concretamente da área das ciências humanas⁷. Este estudo visa precisamente a temática dos medos. Os medos identificados pelos autores do estudo foram subdivididos em dois níveis: o nível da relação com a técnica e o da relação psicológica dos indivíduos consigo próprios. Ao nível da relação com a técnica foram identificados: o medo de explorar um objecto técnico, o medo do mau funcionamento da máquina e o medo da perda do que está na memória do computador; e ao nível da relação psicológica dos indivíduos consigo próprios, o medo da perda de tempo, de não conseguir aprender e de ser manipulado pelo computador. Parece a estes autores que o computador provoca um medo efectivo junto dos utilizadores estudados, estando os medos encontrados fortemente relacionados com as representações que fazem deste instrumento de trabalho e com as “qualidades” mágicas que atribuem a esta nova máquina⁸. Os medos do computador aparecem associados a uma atitude negativa em relação às máquinas no geral, a uma recusa em entrar na “lógica das máquinas” e a uma falta de conhecimentos sobre o seu funcionamento.

Não tirando conclusões quanto ao papel das diferenças de género na problemática dos medos, estas são no estudo de Proulx e Tahon no entanto pontualmente referidas. Por um lado, ao nível das subtemáticas desenvolvidas nas afirmações recorrentes dos entrevistados homens quanto “ao medo das mulheres em relação aos computadores pessoais”, referindo-se no entanto, às “suas” mulheres e não às mulheres colegas no trabalho, e nas afirmações das mulheres entrevistadas quanto a um subtema para elas mais

recorrente, relativas à preocupação com os efeitos da informatização e das novas tecnologias nalguns sectores da sociedade, em especial o que se refere aos filhos e à violência. Por outro lado, as diferenças entre os sexos são ainda afloradas pelo facto de, no que respeita à diversidade de modos de exploração dos computadores pessoais identificados, as mulheres explorarem menos"⁹.

O trabalho de Proulze e Tahon remete a questão dos medos evidenciados pelos professores universitários sobretudo para as suas relações com o imaginário mitificador da informática e da técnica, componente da relação utilizador-computador já noutros pontos desta investigação considerada importante. É esta componente com certeza uma dimensão com forte poder explicativo para as atitudes de alguns utilizadores quando estes equacionam a possibilidade de vir a introduzir no seu trabalho a manipulação de instrumentos informáticos ou quando se encontram numa fase inicial da interacção com computadores. É precisamente esse o caso do conjunto de investigadores inquiridos no estudo de Proulze e Tahon, para os quais a experiência de utilização de computadores pessoais tem só cerca de dois anos, cenário bem diverso do encontrado para o grupo a que a presente investigação se dedica.

Na actual investigação, supunha-se terem os investigadores na sua maioria já alguns anos de experiência, constituindo a utilização dos computadores uma prática já interiorizada, ou pelo menos já apropriada, e não oferecendo a sua utilização resistências fóbicas - o que de facto a análise confirmou. Neste quadro, os medos, que se hipotiza poderem existir mesmo para utilizadores experientes, foram perspectivados ao nível operacional. Os medos, pequenas ou grandes ansiedades que a interacção com os computadores pode provocar, interessaram não na avaliação do peso ou importância que têm na relação entre investigadores e computadores, mas na identificação dos elementos constitutivos do sistema interaccional do qual relevam. Se são muitos ou poucos, fortemente ou pouco intensos, permanentes ou pontuais, não constituiu preocupação. A preocupação centrou-se, antes, em saber que tipos de medos os investigadores têm quando

estão a trabalhar, afectando a cada tipo de medos do conjunto proposto para escolha dos utilizadores uma origem ou fonte para esses medos, em sintonia com as preocupações essenciais desta investigação, e destacando medos associáveis mais directamente ao computador como máquina, ao *software* ou às características ou qualidades da interligação ao utilizador.

Assim, definiu-se um conjunto de medos que se associam 1) a percalços que surgem na utilização efectiva e que originam a perda de dados, como a súbita falta de electricidade ou uma avaria, ou ainda o surgimento de um vírus, muitas vezes irreparáveis ou só o sendo se as práticas de interacção não incluírem rotinas de salvaguarda, caso da possibilidade dos dados desaparecerem do disco, 2) ao sentimento de falta de controle sobre os dados, ao tipo de compreensão que o utilizador possui sobre o modo de proceder do computador. Quer dizer, que a definição dos medos assentou nos efeitos que podem ter sobre o desenrolar do trabalho e a origem dos acontecimentos que lhes podem dar origem.

Assim, a taxonomia definida para os medos propostos aos investigadores contemplou dois tipos de efeitos que se tomaram como dimensões taxonómicas para os medos: uma relativa à perda de dados - medos tipo 1, outra à falta de controlo sobre os dados - medos tipo 2. Na primeira dimensão, consideraram-se duas origens ou fontes desses efeitos. Uma primeira, relacionada com o *hardware*, e uma segunda relacionada com maus funcionamentos do *software*. Na segunda dimensão, de falta de controlo sobre os dados, distinguiu-se como origem, por um lado, uma errada compreensão do funcionamento do computador, e por outro lado, uma falta de compreensão do funcionamento do computador. O quadro 7.1 clarifica o esquema proposto. Saliente-se que foi definido um terceiro tipo de medo, pela negativa, correspondente à ausência de medos - medo tipo 3.

Quadro 7.1 - Tipologia de medos

Medos			
Perca de dados (Medos 1)		Falta de controle sobre os dados (Medos 2)	
<i>hardware</i>	<i>software</i>	compreensão errada	compreensão insuficiente
. falta de electricidade	. bloqueamento do computador	. computador acrescenta coisas	. erros que não controla
. avaria	. vírus	. computador engana-se	. não perceber o que se passa
. falta de espaço no disco	. textos e dados desaparecem		

Solicitado a cada investigador que organizasse as suas escolhas por ordem crescente da importância atribuída a cada medo, num total de três medos, os medos foram analisados em duas fases. Numa primeira fase, individualmente, tendo-se hierarquizado as escolhas dos utilizadores na sua articulação com a tipologia de medos referida (Quadro 7.2) e, numa segunda fase, e a partir desta tipologia, na sua relação com as características dos utilizadores (Quadro 7.3).

Quadro 7.2 - Hierarquização dos medos

Medos	1ªescolha	2ªescolha	3ªescolha	Total
falta electricidade	19	11	6	36 (11.6%)
avaria	10	11	16	37 (11.9%)
falta espaço disco	2	5	1	8 (2.6%)
bloqueamento computador	31	13	13	57 (18.3%)
vírus	9	24	14	47 (15.1%)
textos/dados desaparecem	24	16	9	49 (15.7%)
sistema acrescenta coisas	-	-	1	1 (0.3%)
o computador engana-se	-	-	-	-
erros que não controla	17	20	12	49 (15.6%)
não perceber o que se passa	3	9	15	27 (8.9%)

% calculadas em relação ao nº total de citações de medos = 311

nº médio de medos referidos por investigador = 2.4

Reportar-se-á à análise, em primeiro lugar, à hierarquização dos medos individualmente (Quadro 7.2).

Do total de citações, o medo “que o computador bloqueie” foi o medo mais referenciado (57 citações), sendo simultaneamente o medo que em primeira escolha é mais referido. Em segundo lugar, e ainda para o conjunto das citações, surgem os medos “que os textos e dados desapareçam” e “erros que não controla”, cada um com um total de 49 citações e em terceiro lugar “vírus” (47 citações). O medo de que os dados desapareçam é, em primeira escolha, citado em segundo lugar, mas já a falta de controlo sobre os dados, aparece na primeira escolha, atrás do medo “que falte a electricidade”. Este

e o medo “que o computador se avarie” ocupam, para o conjunto das citações, o quarto lugar.

Um conjunto de constatações podem-se fazer. Os medos mais frequentemente citados relacionam-se com a perda de dados, i.e. medos ligados a acidentes globalmente não controláveis pelo utilizador, mesmo que alguns deles só tenham verdadeiro sentido de existência quando não são tomadas as precauções devidas, como as operações de cópia sucessivas (automatizadas pelo próprio programa de aplicação ou não). No que respeita à falta de controlo sobre os dados, os medos concentram-se particularmente sobre o não controle dos erros (medo com importância atribuída sensivelmente semelhante aos anteriormente referidos). O medo “não perceber o que se está a passar”, parece ter uma importância bem menor que os anteriores. Os investigadores ao não citarem nenhum dos medos que se associou a uma errada compreensão do funcionamento do computador, indiciam assim que globalmente o compreendem, ou melhor, que não lhe atribuem autonomia (“que o comp. acrescente coisas novas”) ou possibilidade de erro (“que o computador se engane”), antes se preocupam com o grau de controlo que desejam ter sobre a interacção e os dados, concretamente sobre os erros. Esta sua falta de controlo tanto pode relevar de insuficiências nas interfaces-utilizador, pouco explicativas, por exemplo, como da insuficiência na experiência informática do utilizador. É um aspecto a que outros pontos da investigação tentarão dar resposta.

O medo “que os textos e dados possam desaparecer”, está naturalmente relacionado com qualquer um dos outros medos incluídos nos de tipo perda de dados, mas enquanto os outros são medos-origem, este é um medo-efeito. Neste sentido, pelo facto de ser um medo-efeito, tem o mesmo estatuto do medo “não perceber o que se está a passar”. O desaparecimento de dados tanto pode ser provocado por causas mecânicas ou físicas, como por causas lógicas, as relacionadas com o *software*. O facto de no questionário aparecer primeiro do que o medo dos vírus pode ter desviado este do lugar que porventura ocuparia. Sabe-se o quanto os vírus canalizam grande parte dos receios de quem trabalha com computadores, por muitas vacinas que

existam para os despistar e anular.

Comparando as citações de medos no total e as relativas à primeira escolha, verifica-se não haver alterações nas posições ocupadas pelos dois medos que se evidenciam como mais referidos, e uma troca de posições entre o medo da falta de electricidade e o medo quanto ao não controle dos erros. Se num primeiro momento é a falta de electricidade que mais assusta, o medo quanto aos erros acaba por ter maior constância.

Refira-se ainda que 12 investigadores (9%) afirmam não ter nenhum medo e um responde ter todos; 74% cita medos do tipo “perca de dados” e 16%, “falta de controlo sobre os dados”.

“Quem cita que medos” foi o passo seguinte na análise, considerando, agora, esta última desagregação, construída apenas sobre os medos aos quais foi atribuída a primeira posição, ou sejam aqueles a que é dada a maior importância. O quadro 7.3 resume, para a tipologia de medos, os resultados globais obtidos, por sexo, idade, perfis de vivência informática dos investigadores e tipologia das utilizações.

Dos dados constantes do quadro, salienta-se o seguinte:

A variável sexo apresenta uma relação estatisticamente significativa (.02) com o tipo de medo. As mulheres investigadoras tendem a ter mais medo da “perca de dados” do que da “falta de controlo sobre os dados”.

Quanto ao perfil de experiência informática, muito embora não manifeste associação estatisticamente significativa com os tipos de medos, é curioso notar que, à medida que a experiência aumenta, o medo da “perca de dados” diminui, aumentando o medo relativo à “falta de controlo sobre os dados”; isto é, os investigadores mais experientes, objectivamente mais conhecedores, manifestam, por isso mesmo, uma maior consciência da necessidade de domínio do instrumento de trabalho.

No que respeita as restantes variáveis, extensão dos usos, autoconfiança, envolvimento informático e tipologia das utilizações, as medidas das correlações não apresentam significado estatístico, muito embora as variações sigam o mesmo padrão que o perfil de experiência

informática; isto é, quanto mais ampla é a extensão dos usos, quanto mais alto o nível de autoconfiança, quanto mais intenso o envolvimento na interação, maior é a consciência da necessidade de domínio do computador pessoal enquanto instrumento de trabalho, que se manifesta por uma maior valorização do medo relativo à falta de controlo sobre os dados. Quanto ao tipo de utilizações, esta consciência da necessidade de domínio do instrumento é mais visível para os casos de utilizações de natureza quantitativa.

Quadro7.3 - Tipos de medos e características dos utilizadores

* falta um investigador, aquele que referiu ter todos os medos.

As percentagens globais dos medos por tipos foram calculadas em relação ao total de 128 investigadores.

As proporções foram calculadas em relação ao total de cada categoria (em linha).

	Perca de dados n=95 (74%)	Falta de controle sobre os dados n=20 (16%)
Sexo feminino	42 (.84)	2 (.04)
Sexo masculino	53 (.68)	18 (.23)
Idade <=34	16 (.70)	6 (.26)
35-44	53 (.74)	9 (.13)
45-54	18 (.75)	4 (.17)
>=55	8 (.73)	1 (.09)
Experiência informática		
iniciado	44 (.84)	5 (.10)
médio	39 (.70)	9 (.16)
experiente	10 (.63)	4 (.25)
especialista	2 (.50)	2 (.50)
Expressão dos usos		
reduzida	32 (.94)	-
média baixa	48 (.69)	15 (.21)
média alta	13 (.62)	4 (.19)
ampla	2 (.67)	1 (.33)
Autoconfiança		
baixo	2 (1.0)	-
médio baixo	30 (.81)	6 (.16)
médio alto	61 (.73)	14 (.17)
alto	2 (.50)	-
Envolvimento na interacção		
suave	41 (.85)	3 (0.06)
médio suave	32 (.73)	9 (.21)
médio intenso	14 (.56)	6 (.24)
intenso	8 (.73)	2 (.18)
Tipologia das utilizações		
só processamento de texto	25 (.76)	4 (.12)
só texto + bases de dados	13 (.93)	-
estatística ou folha cálculo	57 (.70)	16 (.20)

(cont. página seguinte)

	Nenhum medo n=12 9%	Total n=127*
Sexo feminino	5 (.10)	50
Sexo masculino	7 (.09)	78
Idade <=34	1 (.04)	23
35-44	7 (.10)	70
45-54	2 (.08)	24
>=55	2 (.18)	11
Experiência informática		
iniciado	3 (.06)	52
médio	7 (.13)	56
experiente	2 (.13)	16
especialista	-	4
Expressão dos usos		
reduzida	2 (.06)	34
média baixa	6 (.09)	69*
média alta	4 (.19)	21
ampla	-	3
Autoconfiança		
baixo	-	2
médio baixo	1 (.03)	37
médio alto	9 (.11)	84
alto	2 (.50)	4
Envolvimento na interacção		
suave	4 (.08)	48
médio suave	3 (.07)	44
médio intenso	4 (.16)	24*
intenso	1 (.09)	11
Tipologia das utilizações		
só processamento de texto	4 (.12)	33
só texto + bases de dados	1 (.07)	14
estatística ou folha cálculo	7 (.09)	81

7.2.2 Os problemas

São naturalmente muitos os problemas que surgem na utilização do computador pessoal em particular quando os utilizadores são pouco experientes e as utilizações múltiplas e diversificadas. Alguns desses problemas são particularmente aborrecidos e transtornam verdadeiramente o bom andamento do trabalho, tornando o computador um instrumento difícil de manipular e só útil à custa do dispêndio de um esforço que a não existir poderia ser canalizado para componentes de trabalho mais criativas. A identificação desses problemas e simultaneamente da respectiva fonte tem sido um dos grandes esforços do IHC, sobretudo no que respeita os aspectos passíveis de serem resolvidos com o contributo deste domínio de investigação. É nesse esforço que as questões ligadas à *usability* dos sistemas informáticos se desenvolvem, como referido no capítulo 3.

Numa perspectiva, em certa medida, ligada menos directamente a estes aspectos instrumentais e de utilidade do computador pessoal e mais preocupada com as condições em que os instrumentos de trabalho e os objectos que nos rodeiam “são”, perspectiva cuja formulação se pode encontrar em Heidegger, as situações em que surgem problemas podem levar à ruptura no acto de utilização, assim perdendo o instrumento a transparência própria de uma íntima, fácil e “não consciente” manipulação. Nestas circunstâncias, o computador “objectiva-se”. Esta análise foi desenvolvida em momento próprio e nele se esclareceu em que sentido esta perspectiva é fulcral para a problemática da interacção homem-computador.

O interesse nesta investigação pelo reconhecimento dos problemas que “irritam” o investigador é duplo. Por um lado, identificar os problemas que mais afectam os investigadores em CSH na sua utilização de computadores pessoais e, uma vez mais, procurar afectá-los aos elementos básicos constitutivos do computador e essenciais para a interacção. Por outro lado, encontrar elementos que permitam sustentar a linha de pensamento alinhavada no capítulo 4, de que será através dos problemas que surgem na utilização dos instrumentos que estes verdadeiramente se

objectivam para o utilizador.

Considerando-se que o computador não adquiriu ainda as qualidades de um verdadeiro objecto do quotidiano, o tipo de objectos da análise heideggeriana, mas que dele se aproxima cada vez mais pelo menos enquanto instrumento de trabalho recorrente e quotidiano no conjunto de instrumentos habituais nas práticas de investigação, interessou, 1) em complemento da identificação dos razões de ruptura na manipulação do computador, esclarecer o grau de quotidianidade do computador na investigação¹⁰; e 2) tentar discernir se na manipulação o utilizador dele se “esquece” ou não, dimensão importante na avaliação do grau de transparência de um qualquer objecto que nos é familiar.

Os problemas foram analisados, num primeiro momento, individual e globalmente, só se retendo para análise as três primeiras escolhas de cada investigador, e depois reanalisados à luz da seguinte tipologia: **problemas ligados ao hardware** (problemas tipo H), **problemas ligados ao software** (problemas tipo S) e **problemas ligados à interface-utilizador** (problemas tipo I). Com base nesta tipologia procurou-se identificar que tipos de problemas são mais importantes para que tipo de investigadores (ver Quadro 7.4).

Quadro7.4 Hierarquização dos problemas mais aborrecidos

Problemas	Tipo de problema	1° lugar	2° lugar	3° lugar	Total
ficar bloqueado	S	54	15	7	76 (22.0%)
virus	S	17	17	4	38 (11.0%)
tempos de resposta lentos	H	8	13	11	32 (9.3%)
erros no programa	S	7	5	5	17 (4.9%)
não consegue imprimir mensagens incomp.	H	5	16	8	29 (8.4%)
impressão lenta	I	5	6	14	25 (7.2%)
não sabe prosseguir	H	5	8	8	21 (6.1%)
não entra no programa	I	4	9	8	21 (6.1%)
RAM insuficiente	S	3	8	10	21 (6.1%)
não há "help"	H	3	7	8	18 (5.2%)
disco insuficiente	I	3	2	6	11*
erros sem mensagem	H	2	3	5	10*
textos/dados desaparecem	I	2	3	6	11*
	S	2	-	-	2*

A tabela só inclui a lista de problemas citados em 1° lugar. A lista na sua totalidade é composta por 18 items.

% calculadas em relação ao n° total de citações para os três primeiros lugares=345

n° médio de citações por investigador = 2.7

* valores muito baixos

S - *software*

H- *hardware*

I - *interface-utilizador*

No conjunto das citações para os três primeiros lugares, o problema mais aborrecido com que os investigadores se confrontam é, de longe, o bloqueamento do computador. A seguir, a uma distância razoável, aparece a referência aos vírus, e depois os tempos de resposta lentos e o não conseguir imprimir. Os três problemas globalmente mais aborrecidos são igualmente os mais frequentemente citados como mais importantes. Repare-se que os dois mais importantes, “ficar bloqueado” e “vírus” são problemas cuja natureza se liga sobretudo às questões de *software*. A lentidão dos tempos de resposta e o não conseguir imprimir, aspectos que a tipologia construída associa ao *hardware* aparecem só depois. Curiosamente os problemas que se consideraram mais relacionados com a interface-utilizador parecem ter para os investigadores uma importância relativa menor, como é o caso de “mensagens incompreensíveis” e de “não saber como prosseguir”.

Naturalmente, que o “ficar bloqueado” pode ter igualmente a ver com aspectos da interface-utilizador mais mal concebidos que, eventualmente, induzem o investigador em erro ou que pura e simplesmente não existem, levando a que este dê comandos que provocam no sistema uma paragem irreversível, mas do ponto de vista desta investigação esse é um aspecto que tem mais a ver com a ausência de mecanismos de *software* capazes de lidarem com ambiguidades e interrupções. Os problemas ligados ao *software* são, então, os que mais aborrecem o utilizador, como o pequeno quadro 7.5 abaixo resume para os problemas citados em primeira escolha.

Quadro 7.5 Tipos de problemas mais importantes

Tipos de problemas	Total em 1º lugar	%
<i>Hardware</i>	18	15
<i>Software</i>	84	69
Interface	14	13

As percentagens foram calculadas em relação ao total de citações de problemas em 1º lugar.

Tal como para os medos, procurou-se saber como os problemas se relacionam com as variáveis idade, sexo, perfis de vivência informática dos utilizadores e tipologia das utilizações.

Como pode ser verificado no quadro 7.6, o padrão geral varia apenas com a experiência informática, a extensão dos usos, a auto-confiança e o envolvimento na interacção (apesar de a medida de correlação só ser estatisticamente significativa com a auto-confiança). A variação introduzida é a seguinte: à medida que aumenta a experiência informática, que é mais ampla a extensão dos usos, mais elevado o nível de auto-confiança e mais intenso o envolvimento na interacção, tornam-se mais preocupantes os problemas associados ao *hardware*, ou seja, aqueles problemas que os investigadores objectivamente menos possibilidade têm de controlar.

	Tipos de problemas			
	Hardware n=18 (15%)	Software n=84 (69%)	Interface n=14 (13%)	Total n=116*
Sexo feminino	7 (.16)	30 (.68)	7 (.16)	44**
Sexo masculino	11 (.14)	54 (.69)	7 (.09)	78
Idade <=34	-	20 (.91)	2 (.09)	22
35-44	14 (.23)	40 (.65)	8 (.13)	62
45-54	4 (.19)	16 (.76)	1 (.04)	21
>=55	-	8 (.72)	3 (.27)	11
Experiência informática				
iniciado	6 (.14)	33 (.77)	5 (.12)	43
medio	9 (.17)	36 (.69)	7 (.14)	52
experiente	2 (.13)	12 (.75)	2 (.13)	16
especialista	1 (.25)	3 (.75)	-	4
Extensão dos usos				
reduzida	3 (.11)	23 (.82)	2 (.07)	28
media baixa	10 (.16)	43 (.67)	11 (.17)	64
media alta	4 (.19)	16 (.76)	1 (.04)	21
ampla	1 (.33)	2 (.67)	-	3
Autoconfiança				
baixo	-	1 (.50)	1 (.50)	2
medio baixo	1 (.04)	25 (.96)	-	26
medio alto	15 (.21)	56 (.76)	2 (.03)	73
alto	2 (.50)	2 (.50)	-	4
Envolvimento na interação				
suave	5 (.12)	31 (.76)	5 (.12)	41
medio suave	4 (.10)	32 (.78)	5 (.12)	41
medio intenso	4 (.17)	15 (.65)	4 (.17)	23
intenso	5 (.45)	6 (.55)	-	11
Tipologia das utilizações				
só processamento de texto	3 (.10)	23 (.79)	3 (.10)	29
só texto + bases de dados	3 (.21)	8 (.57)	1 (.07)	14
estatística ou folhacálculos	12 (.15)	51 (.65)	10 (.12)	81

Quadro 7.6 (p.310) Tipos de problemas e características dos utilizadores

* Número total de investigadores que referiram problemas incluíveis nesta tipologia. As percentagens globais dos problemas por tipos foram calculadas em relação ao total de investigadores (128)

** As proporções foram calculadas para os totais em cada categoria

7.2.3 A transparência do computador/a atracção pelo programa

A aproximação à questão da transparência (ver capítulo 4) foi feita precisamente através do “eventual esquecimento” do computador durante a manipulação e simultâneo absorvimento pelos objectivos perseguidos na utilização de um programa (questão F6 do questionário). As respostas obtidas revelam que para 52% dos investigadores isso acontece frequentemente e para 36% sucede “às vezes”. Apenas para cerca de 12% é que tal nunca ocorre ou só ocorre raramente. Se se tomar como verdadeiro que a possibilidade de esquecer o computador, ou seja, de ele se tornar transparente, para além de associada a um suficiente grau de controle e domínio dos instrumentos informáticos, se relaciona com a ausência de problemas, ou com uma fácil capacidade de ultrapassagem desses problemas, poder-se-á dizer que para cerca de metade dos investigadores, os problemas mais aborrecidos não são suficientes para de forma drástica retirar ao computador a transparência que já parece ter adquirido.

O reverso, ou negativo, da situação de transparência (que é considerada como essencial à possibilidade do utilizador de um instrumento se concentrar nos objectivos da utilização e não nos aspectos técnicos da manipulação) pode ser encarado como uma situação de opacidade do instrumento que terá que ser resolvida para que o desenrolar da tarefa prossiga. Nesta ocasiões, o computador torna-se o objectivo da utilização e

as metas da investigação são remetidas para um segundo plano. Que circunstâncias ditam ou propiciam a opacidade do computador, é uma questão fundamental. Naturalmente que a falta de conhecimentos sobre o computador e os programas, bem como a inexperiência são factores importantes e, a este nível, as características das interfaces-utilizador desempenham um papel determinante. Sustenta-se igualmente que os momentos em que surgem problemas abrem a possibilidade para a opacidade, dependendo a sua efectivação em maior ou menor grau da “tensão” que os problemas provocam e da forma como são resolvidos.

A forma de resolver estes problemas passa muitas vezes por uma interacção intensa com o programa de aplicação e com o *software* no geral, estando nestes casos em causa não o trabalho de investigação propriamente dito (casos em que igualmente a “submersão no ecrã” acontece, e falar-se-á então de interacção com a escrita ou de interacção com os dados), mas o instrumento informático em si mesmo.

No entanto, este “prender-se” ao ecrã pode igualmente suceder numa outra situação. Está-se a pensar concretamente no gosto específico pela “coisa informática” e pela exploração e domínio de programas ou ainda em situações em que uma lógica de interacção, cuja génese é difícil de definir, se sobrepõe a uma lógica mais “racional” que em princípio presidirá na utilização eficiente e eficaz dos instrumentos informáticos, e orientada primordialmente por objectivos de trabalho.

Procurou-se saber se esta lógica de interacção motivada pela manipulação de programas se instaura ou não e com que frequência, se os investigadores se “prendem” ao ecrã, esquecidos mesmo que momentaneamente dos objectivos do seu trabalho (pergunta F7 do questionário). 58% dos investigadores afirma que tal não lhes sucede e 42% diz que lhes sucede às vezes (37%) ou frequentemente (5%).

O computador é, deste modo, uma ferramenta de trabalho que não se interpõe, dificultando ou rompendo, a relação com os objectivos da investigação.

O Quadro 7.7 sintetiza estas duas questões.

Quadro 7.7 Transparência e opacidade do computador

	frequente	às vezes	nunca ou raramente
Transparência “absorção nos objectivos da investigação”	52%	36%	12%
Opacidade “absorção no ecrã” “esquecimento dos objectivos de investigação”	5%	37%	58%

7.2.4 O lugar da interface-utilizador

As razões para o grau de satisfação sentido com o actual computador pessoal, bem como os medos e problemas que acompanham a sua utilização, permitiram encontrar os factores considerados relevantes na manipulação deste instrumento e as características dos computadores mais importantes para os investigadores.

Não é fácil estabelecer a separação entre factores e características já que em grande medida estas configurarão os factores de manipulação, ou seja enquadrarão a interacção.

É agora a importância atribuída às características do computador mais directamente relacionadas com o “diálogo” com o utilizador que se procurará analisar. Verificou-se já que estas não parecem ser tão determinantes para a interacção como “as outras”, concretamente as directamente relacionadas com os desempenhos *hardware* ou com as ligadas

à adequação do *software* às necessidades de investigação. Reencontramos aqui, por um lado, os aspectos mais directamente relacionados com a usabilidade (ver capítulo 2) dos computadores e, por outro lado, os ligados à sua respectiva utilidade.

Pela via das expectativas dos investigadores quanto a uma futura melhoria nos resultados alcançados no seu trabalho ao utilizarem computadores pessoais, constatou-se não serem as questões *hardware* tão invocadas como outras, facto que se pode interpretar pela efectiva concretização nos computadores utilizados dos desempenhos pretendidos.

Ensaiou-se interrogar directamente os investigadores acerca das características dos computadores mais privilegiadas e solicitou-se a hierarquização em termos de grau de importância atribuída a cada uma das treze características pré-definidas. Tal como para os medos e problemas a taxonomia para estas características apoiou-se numa distinção entre características mais directamente ligadas ao *hardware*, a que se chamou “características *hardware*-computacional”; outras mais ligadas a periféricos a que se chamou “características *hardware*-periférico”; características mais directamente ligadas à utilidade do *software* e a que se chamou “características *software*” e características mais ligadas à usabilidade do computador, a que se chamou “características interface”.

O quadro 7.8 mostra a tipologia de características considerada e as escolhas dos investigadores.

Quadro 7.8 - Características do computador privilegiadas

Características	% citações	% citações nas três primeiras posições	Posição média	Tipologia
velocidade	71	45	7.6	<i>hardware-computacional</i>
capacidade	57	30	5.7	
fiabilidade	56	41	6.3	
resposta em tempo real	29	7	2.3	
portátil	34	12	2.6	<i>hardware-periférico</i>
teclado português	28	9	2.1	
eficiência dos programas	48	32	5.0	<i>software</i>
adaptação às necessidades	64	41	6.7	
facilidade de aprendizagem	46	23	4.6	interface
facilidade de uso	59	41	6.4	
interactividade	25	13	2.2	
policromático	23	4	1.1	
aspecto estético	23	4	1.2	

Individualmente, a característica mais citada é a velocidade. É igualmente a velocidade a característica mais frequentemente referida como mais importante (45% das citações colocam-na nas três primeiras posições). A seguir, em termos da percentagem de citações, surge a adaptação dos programas às necessidades dos investigadores, a facilidade de uso, a capacidade e a fiabilidade. No entanto, considerando a posição atribuída, nota-se que a eficiência dos programas é mais frequentemente atribuída maior importância do que a capacidade porque a percentagem de citações nas três primeiras posições é para ela superior, bem como posição igualmente importante à da fiabilidade e facilidade de uso.

A velocidade do computador é sem sombra de dúvidas a qualidade mais importante, visível igualmente na explicitação das razões que levaram os investigadores a mudar para o actual computador (apesar de nesse contexto invocada em segundo lugar, atrás da capacidade) e na delimitação dos problemas sentidos (se se puser de lado os extrínsecos às características inerentes do computador (bloqueamento e vírus), o problema tempos de resposta lentos é o mais referido). Simultaneamente, a velocidade dos respectivos actuais computadores ainda é para cerca de 40% dos investigadores lenta, muito embora para a esmagadora maioria razoável (83%) e consistente (75%) em relação ao tipo de tarefas pedido ao computador. Este facto pode querer dizer que sendo a velocidade um imperativo, a maioria dos investigadores reconhece dispôr de desempenhos, face às suas exigências de trabalho, aceitáveis.

Quanto à eficiência dos programas, e estabelecendo agora o paralelo com as razões mais invocadas para o abandono de programas antigos, a eficiência surge como mais importante do que a dificuldade de aprendizagem ou uso, muito embora atrás do primeiro motivo para o abandono - a desactualização dos programas.

Diluídas na problemática dos medos e dos problemas, e igualmente nas razões de abandono de anteriores computadores e programas, as qualidades que se consideraram mais directamente relevando da usabilidade (ou da amistosidade, se se quiser utilizar um termo mais popular¹¹) não

emergem nesses contextos com a importância que agora a facilidade de uso apresenta. Naturalmente que se trata agora, ao contrário das situações anteriores, de qualificar em termos absolutos este tipo de características e seria surpreendente que os investigadores não concedessem à facilidade de uso um lugar de destaque. Se nos outros contextos tal não sucede, tal dever-se-á provavelmente ao facto de os investigadores conhecerem já razoavelmente os programas que mais frequentemente utilizam, não lhes causando portanto a este nível dificuldades assinaláveis.

Um comentário com o mesmo sentido merece a facilidade de aprendizagem, com um lugar na hierarquia de características inferior à da facilidade de uso, invertendo-se deste modo a natural progressão hierárquica destas duas dimensões da usabilidade. Os investigadores estudados, como já analisado, estão longe de globalmente poderem ser considerados iniciados, e consequentemente a facilidade em aprender a manipular um programa não lhes merece já a atenção que um primeiro utilizador lhe dedicaria.

Com base nas características "*hardware-computacional*", "*software*" e "*interface*", preferencialmente escolhidas por cada utilizador, foi-se ver como globalmente para o conjunto de características de cada tipo os investigadores as qualificavam e construiu-se uma variável tendente a caracterizar os investigadores em termos da sua escolha predominante (variável VCAR).

Analisando esta variável, cuja distribuição de frequências se encontra em anexo, verifica-se que 51% dos investigadores atribuem ao conjunto das características *software* a posição média mais alta; a seguir, são 40% os que atribuem às características *hardware* posição média mais alta, e apenas 5% escolhe as características de interface.

A pouca importância atribuída às características da interface relaciona-se certamente com a vivência informática manifestada pelo grupo estudado, muito evidente no razoável grau de experiência e amplitude da extensão dos usos; mas também com o facto de as interfaces dos programas usados apresentarem já, hoje, padrões de usabilidade elevados.

7.3 O computador e o trabalho de investigação

A grande maioria dos investigadores está, como se constatou, satisfeito com o seu computador pessoal e considera-se mais produtivo por o utilizar. As razões mais invocadas são as que relevam de características directamente relacionadas com as performances em termos de *hardware*, sendo, no entanto, sobretudo as características *software*, no seu conjunto, aquelas a que os investigadores atribuem maior importância (ponto 7.1.1 e 7.1.2, respectivamente)

7.3.1 Processos de trabalho e resultados alcançados

Passar-se-á agora, já não a uma análise global, mas à análise das respostas obtidas relativas à opinião manifestada quanto às alterações dos processos de trabalho e nos resultados alcançados, diferenciando tipos de tarefas específicos.

Como se pode verificar no quadro 7.9., que a seguir se apresenta, para três dos grandes tipos de tarefas da investigação previamente definidas (construção de bibliografia, análise de dados e apresentação de resultados) as percentagens dos investigadores que consideram ter havido melhorias, seja nos resultados alcançados, seja nos processos de trabalho, são muito altas.

A situação de apresentação de dados é a que apresenta maior número de respostas no sentido de uma efectiva alteração pelo facto de se utilizarem computadores pessoais. Era aliás de esperar que tanto nesta situação como na de análise de dados, as respostas fossem numerosas em favor de uma grande alteração, já que, para estas tarefas, o computador induz alterações substanciais fortes e não somente formais.

Quanto à tarefa de construção da bibliografia, os resultados apontam também no mesmo sentido, mas é o caso em que a resposta

“modificou-se pouco” é maior. Podem ser avançadas duas possibilidades de justificação para esta diferença. Em primeiro lugar, se o tratamento do texto da bibliografia, ou seja os seus aspectos formais, é já uma prática habitual, a utilização de programas de gestão de ficheiros bibliográficos parece sê-lo menos. (Veja-se os resultados obtidos para as utilizações sub-tarefa a sub-tarefa e apresentados em anexo.) A ser assim, as alterações, tanto ao nível dos resultados obtidos, como ao nível dos resultados alcançados ainda não são tão sensíveis. Por outro lado, receia-se que o termo “construção” da bibliografia possa ter sido interpretado como reportando-se aos aspectos substanciais de selecção bibliográfica.

Quadro 7.9 - Avaliação do trabalho com computadores pessoais

Objectivo ou tarefa	Processo de trabalho			
	modificou-se muito	modificou-se pouco	não houve alteração	total
escrita	62%	28%	10%	125
bibliografia	60%	32%	8%	118
análise dados	79%	14%	7%	101*
apresentação dados	88%	11%	4%	103*

Objectivo ou tarefa	Resultados alcançados			
	melhoraram muito	melhoraram pouco	não houve alteração	total
escrita	64%	27%	17%	121
bibliografia	63%	34%	8%	113
análise dados	76%	16%	8%	99*
apresentação dados	87%	8%	5%	101*

As percentagens foram calculadas em relação ao número de respostas para cada item.

* O número total de investigadores nestas categorias é inferior porque se trata de investigadores que não fazem utilizações de tipo folhas de cálculo e/ou estatística.

A escrita apresenta nos dois casos uma diferença em relação às outras tarefas consideradas. Ao confrontarem-se os resultados “menos bons” para a escrita com o tipo de investigadores que o fornecem, não se percebem indícios de esta resposta poder estar associada a qualquer uma das características dos utilizadores. Ou seja, nem com a idade, sexo, as áreas de investigação, nem a tipologia das utilizações, nem com qualquer um dos perfis. Julga-se que a situação de escrita, generalizadamente considerada como tendo-se modificado no processo e melhorado nos resultados é uma situação interaccional de características diferentes de qualquer uma das outras.

Este exercício de relação entre as respostas avaliativas obtidas e as variáveis referidas, foi realizado para o total das tarefas aqui em causa. Dele se dá conta a seguir, de uma forma sintetizada.

Em anexo, encontram-se as tabelas de contingência para os cruzamentos referidos, e no corpo do texto, a seguir, o quadro 7.10, que resume os perfis médios para cada uma das respostas dadas a cada tarefa agora em análise.

A primeira constatação a fazer releva da importância que a tipologia das utilizações, o perfil de extensão dos usos e o perfil de experiência informática parecem ter nas respostas avaliativas dadas pelos investigadores. Como pode verificar-se na maior parte dos casos, tanto é significativa a associação estatística encontrada, como é elevado o grau de associação (medido pelo coeficiente de correlação ETA).

De facto, considerando em primeiro lugar a experiência informática, esta parece afectar fortemente o padrão de avaliação das alterações, tanto dos processos, como dos resultados de trabalho, no que respeita ao tratamento de bibliografia, análise e apresentação de dados: quanto mais positiva a avaliação, mais elevado o perfil médio da experiência informática. O mesmo acontece quando se considera o perfil de extensão dos usos, e também, o grau de envolvimento informático.

Por outro lado, no que respeita à tipologia das utilizações, que como se viu, se desagrega em três categorias: utilizações apenas de processamento

de texto, utilizações apenas de processamento de texto e de bases de dados e utilizações de programas de estatística, e/ou folhas de cálculo, são os investigadores que fazem utilizações de tipo quantitativo quem mais assinala alterações importantes nos processos e relações de trabalho.

Pode concluir-se, portanto, que a percepção das alterações em processos e resultados da investigação é fortemente determinada pela maior ou menor, ou mesmo mais exigente vivência informática dos investigadores.

Quadro 7.10 Alteração nos processos e resultados de trabalho por características dos investigadores (valores médios dos perfis de vivência informática).

Processos de Trabalho	Experiência Informática min:5 máx:37	Extensão dos usos min: 1.20 máx: 26.0	Auto- confiança min:11.00 máx: 26.00	Envolvimento min: 0 máx: 20	Tipologia * das utrlizações
Escrita não houve alt. pouco muito (Eta)	15.8 16.2 16.9 0.07	10.3 11.0 11.4 0.16	20.8 19.9 19.8 0.11	6.6 7.0 7.1 0.10	não é significativo
Bibliografia não houve alt. pouco muito (Eta)	14.6 17.3 17.1 0.18	7.2 11.0 12.2 0.36	19.4 19.6 20.4 0.17	4.5 4.3 5.0 0.23	é significativo
Análise não houve alt. pouco muito (Eta)	11.7 13.7 19.5 0.54	9.6 9.3 12.9 0.48	18.0 19.2 20.8 0.31	5.4 5.1 8.4 0.39	é muito significativo
Apresentação não houve alt. pouco muito (Eta)	14.5 15.8 18.4 0.42	9.9 12.8 12.1 0.43	19.0 20.4 20.3 0.19	5.8 8.3 7.8 0.36	é muito significativo

(cont. página seguinte)

Resultados de trabalho	Experiência Informática min:5 máx:37	Extensão dos usos min: 1.20 máx: 26.0	Auto-confiança min:11.00 máx: 26.00	Envolvimento min: 0 máx: 20	Tipologia* das utilizações
Escrita não houve alt. pouco muito (Eta)	15.3 17.1 16.9 0.09	9.5 12.0 11.4 0.22	20.4 20.1 20.0 0.13	5.9 7.1 7.3 0.15	não é significativo
Bibliografia não houve alt. pouco muito (Eta)	17.0 16.8 17.0 0.11	7.5 10.6 12.3 0.32	20.4 19.9 20.3 0.21	4.3 5.9 8.1 0.27	é significativo
Análise não houve alt. pouco muito (Eta)	11.9 13.6 19.9 0.55	9.3 8.9 13.2 0.51	18.1 19.4 20.9 0.36	5.1 4.1 8.7 0.45	é muito significativo
apresentação não houve alt. pouco muito (Eta)	14.6 13.3 18.5 0.41	8.8 10.5 12.4 0.43	18.2 20.9 20.4 0.24	4.6 4.8 8.2 0.39	é muito significativo

* Informação relativa ao nível de significância ≤ 0.01

7.3.2 A centralidade da interacção investigador-computador na investigação

Seguiram-se no capítulo 5. alguns dos comentários que a utilização dos computadores na investigação em CSH tem merecido, grande parte tendo por mira as implicações da “mediação digital” ao nível das lógicas que presidem ao processo da investigação, nas várias situações de interacção com o computador. Como afirma Pierre Lévy “A mediação digital remodela certas actividades cognitivas fundamentais pondo em jogo a linguagem, a sensibilidade, o conhecimento e a imaginação criadora. A escrita, a leitura, a audição, a execução e a composição musical, a visão e a elaboração das imagens, a concepção, a perícia, o ensino e a aprendizagem, reestruturados por dispositivos técnicos inéditos, encaixam em novas configurações sociais”(1987:14).

Nunca foi objecto desta investigação desenvolver esta problemática, antes equacioná-la nos seus traços gerais, como pano de fundo, em relação ao qual a temática da interacção homem-computador ganha o seu pleno sentido. Para o caso concreto da investigação científica, Pierre Lévy enuncia igualmente a medida da intervenção da interacção: “ a informatização da pesquisa científica favorece, *de facto*, uma filosofia das ciências ao mesmo tempo *indutivista* - porque oferece possibilidades extraordinárias de processamento de dados - *instrumentalista* - pelo papel crescente da simulação digital - e *logicista* - devido às novas possibilidades de mecanização efectiva da maior parte das etapas do trabalho científico”(1987:154). Encontram-se agora os pontos de ligação a alguns dos comentários desenvolvidos por investigadores em CSH e já evocados.

Independentemente da avaliação que se possa fazer da qualidade dos resultados alcançados na investigação em CSH pela passagem a uma forma de trabalho de forte componente informática e mesmo que ainda não tenha passado o tempo suficiente para que se possam avaliar como as inovações informáticas estão a afectar a vida dos investigadores e a natureza do trabalho de investigação, faltando a distância necessária para o poder fazer(Moran et al. 1987;Curien, 1988), procurou-se começar a identificar

qual a sensibilidade dos investigadores em relação a alguns dos atributos que o trabalho com computadores, que a interacção investigador-computador, parece imprimir à investigação.

De entre estes atributos, foram escolhidos alguns dos mais frequentemente nomeados: o estímulo à **criatividade** do investigador, a acentuação de uma **racionalidade** e de um **rigor** excessivos, a possibilidade de a **experimentação** desviar o investigador dos objectivos que orientam o seu trabalho e os eventuais efeitos desviantes em relação à realidade provocados pela **simulação** em computador. Um último atributo foi ainda individualizado, a eventual crescente **padronização** dos processos de trabalho que alguns investigadores, nas entrevistas exploratórias, avançaram. No Quadro 7.11 sintetizam-se as respostas obtidas.

Quadro 7.11 - A centralidade da interacção na investigação

	concorda	não concorda
não estimula a criatividade	15*	85
racionalidade excessiva	18	82
rigor excessivo	17	83
diminuição da flexibilidade	21	79
experimentação desvia dos objectivos	44	56
simulação afasta da realidade	1	97
padronização dos processos de trabalho	40	61

* valores em percentagens calculados em relação ao número de respostas expressas.

Para qualquer dos itens, a opinião dos investigadores manifesta-se maioritariamente em discordância com os efeitos negativos que os atributos escolhidos expressam, sendo no entanto, para a experimentação e a padronização não tão evidentes, como para os restantes atributos. Esta opinião, tão manifestamente contrária aos efeitos negativos que o trabalho informatizado pode ter, revela, numa leitura imediata, não concordarem os investigadores com as profecias de alguns autores, mas merece no entanto uma discussão mais aprofundada.¹²

Interessante se tornou aprofundar quais e quem são os investigadores que concordam ou não com estas afirmações, tacteando sistematicidades e razões nas associações entre as opiniões expressas e as características dos investigadores. No Quadro 7.12 apresentam-se as variações das médias de perfis (experiência informática, extensão dos usos, auto-confiança e envolvimento na interacção) em função da concordância e discordância com as afirmações apresentadas. Apresenta-se ainda a medida de associação com a tipologia das utilizações.

A variável tipologia das utilizações é a que parece ter maior valor explicativo para as diferentes opiniões manifestadas, sobretudo no que respeita especificamente, a racionalidade excessiva, diminuição da flexibilidade e a possibilidade da simulação afastar da realidade. No geral, os investigadores que utilizam programas de estatística e/ou folhas de cálculo discordam mais frequentemente do que os outros investigadores.

No que respeita aos perfis de vivência informática, que na avaliação das alterações, ao nível dos processos e dos resultados de trabalho, emergiam com um valor explicativo potencial, evidenciam-se agora menos interessantes. A quase sistemática ausência de correlação entre as opiniões expressas em abstracto acerca das potencialidades e das fraquezas do uso do computador e as variáveis de caracterização socio-demográficas, bem como as variáveis relativas à vivência informática dos investigadores, indicia que, provavelmente, tais opiniões remetem para o quadro de valores globais orientadores das atitudes perante a ciência e a investigação, não analisadas no quadro desta investigação.

Quadro 7.12 A centralidade do computador na investigação por características dos investigadores (valores médios dos perfis de vivência informática)

	Experiência Informática min:5 máx:37	Extensão dos usos min: 1.20 máx: 26.0	Auto- confiança min:11.00 máx: 26.00	Envolvimento min: 0 máx: 20	Tipologia* das utrlizações
Estímulo à criatividade pode reduzir n/estimulante estim às vezes estimulante (Eta)	20.0 16.2 16.9 16.8 0.18	13.0 8.66 11.2 12.0 0.26	19.3 19.3 19.5 21.4 0.29	9.7 5.0 6.6 8.2 0.27	não é significativo
Racionalidade excessiva concorda discorda (Eta)	16.5 17.0 0.24	12.2 11.1 0.28	19.0 20.3 0.18	6.8 7.2 0.21	é significativo
Rigor excessivo concorda total. concorda discorda (Eta)	13.5 14.7 17.4 0.24	7.8 11.6 11.3 0.23	18.8 19.2 20.4 0.28	3.8 6.4 7.4 0.25	não é significativo
diminuir flexibilidade concorda total concorda discorda (Eta)	14.5 15.3 18.0 0.36	12.4 10.3 12.0 0.38	20.0 18.3 20.6 0.31	5.0 5.9 7.8 0.31	muito significativo

	Experiência Informática min:5 máx:37	Extensão dos usos min: 1.20 máx: 26.0	Auto- confiança min:11.00 máx: 26.00	Envolvimento min: 0 máx: 20	Tipologia* das utilizações
Experimentação desvia dos objectivos					
concorda total.	13.0	10.3	19.5	5.0	não é significativo
concorda	18.2	11.8	19.9	7.3	
discorda	16.2	11.0	20.3	7.0	
(Eta)	0.23	0.21	0.16	0.12	
Simulação afasta da realidade					
concorda total.	20.3	13.0	19.8	7.5	é significativo
concorda	16.5	11.2	20.0	7.5	
discorda	17.8	11.5	20.4	7.2	
(Eta)	0.34	0.33	0.24	0.25	
Padronização dos processos de trabalho					
concorda total.	15.1	14.7	20.0	8.0	não é significativo
concorda	16.4	10.8	29.4	6.7	
discorda	16.5	11.0	20.4	7.1	
discorda total.	20.5	11.5	21.3	7.3	
(Eta)	0.21	0.14	0.28	0.07	

* informação relativa ao nível de significância ≤ 0.01

Considerações Finais

O computador que interessou a esta investigação foi o computador pessoal, enquanto instrumento de amplificação da inteligência - instrumento de trabalho para a elaboração de conhecimentos (Lévy, 1990) - e na medida em que é utilizado por um número cada vez maior de pessoas em actividades variadas e num espectro de tarefas crescente; interessou igualmente porque a forma que reveste a sua utilização impõe recolocar a relação com o que, à primeira vista, pareceria não ser senão mais uma ferramenta de trabalho. É, pois, do "computador instrumento" que se tratou, não tanto para o que ele faz ou pode fazer, mas do que **com ele se faz e sobretudo para a forma como com ele se faz**, para a forma como com ele se trabalha. Assim, é a prática com o computador que se privilegia, quando este parece aproximar-se cada vez mais de um objecto do nosso quotidiano.

As razões que levaram à reflexão sobre a interacção homem-computador fundamentam-se no facto de que *"é preciso lembrar que o homem só não pensa (mas sonha, ou imagina nas fronteiras do delírio), numa palavra, é o colectivo que pensa, e para isso são precisos instrumentos ou 'media' no geral"* (Bougnoux 1993: 15-16), ou como defende Jack Goody na sua obra *The domestication of the savage mind*, a lista, a tabela, a matriz, por exemplo, reflectem e enformam modos de pensamento. Neste sentido, a inserção do computador nas práticas de trabalho, sociais e culturais, estará a transformar os processos de que nos servimos para que o que nos rodeia nos seja inteligível, ou tenha sentido; estará, no limite, a modificar o próprio

sentido que atribuímos ao que fazemos. Como diz, Hubert Dreyfus na sua interpretação de Heidegger *"a compreensão do ser está nas nossas práticas de fundo...a consideração deste sentido do ser é o que a nossa investigação deve produzir. Ela deve exibir a estrutura do nosso acesso às entidades e considerar a nossa capacidade de dar sentido ao dar sentido"*(1991:11). O computador é já hoje um instrumento de trabalho frequente; com ele procuramos encontrar sentido para alguns dos aspectos da realidade que nos rodeia. Sendo assim, considerar de que forma ele medeia entre nós e aquilo que pretendemos observar, compreender e explicar é um passo importante para que se possa vir a compreender o nosso próprio processo de elaboração de conhecimentos. É no sentido heideggeriano que se assume nesta Dissertação a importância de compreender a relação que se estabelece com o computador e o seu "modo de ser", esforço só possível pela observação do que se passa na prática de utilização.

Quando Polanyi afirma que *"a tecnologia ensina a acção"* (1958:176), está precisamente, segundo se julga, a referir-se ao facto de a tecnologia poder prescrever modos de acesso à realidade, o que não significa que o faça necessariamente de modo imperativo. O computador parece seguramente não o fazer hoje desse modo, especialmente dada a versatilidade que nalgumas situações interaccionais já exhibe.

A interacção homem-computador é, na realidade, um sistema sócio-técnico, e como objecto de estudo assim deverá ser considerado. Deste modo, a compreensão da interacção homem-computador, ao ser considerada no contexto das práticas de utilização, e ao ser analisada pelos olhos de utilizadores, procurou articular duas perspectivas - uma primeira que releva de um distanciamento em relação à utilização não especializada, se é que se pode considerar como tal tanto as contribuições técnicas oriundas do mundo da informática e da ciência dos computadores, como as contribuições analíticas de pensadores sobre a técnica; e, uma segunda perspectiva, a dos utilizadores comuns(Flick, 1992).

Não pareceu possível ignorar os conceitos que a própria técnica propõe, não só porque, como utilizadores, somos permeáveis aos seus vários

discursos, como porque, fruto de uma posição “distanciada” de investigador (Schutz, 1964), o esforço, sempre deliberado, de conhecer o lado técnico do objecto técnico se deve impôr. Por isso dedicaram-se os três primeiros capítulos da primeira parte da dissertação à técnica, ou a conceitos que relevam do lado da “construção” técnica, da “construção” da interacção; quando, por contraposição, se dedicou a segunda parte da tese à “experiência” da técnica, concretamente à análise das práticas informatizadas de investigadores em CSH. De permeio ficou um capítulo de transição, mas central para a problemática mais profunda desta investigação, o capítulo 4, final da primeira parte. Na realidade, este capítulo é já “da experiência” da interacção. Centrado em Heidegger, muito concretamente no que alguns dos seus comentadores chamam a sua análise de ferramentas (efectivamente, uma análise do modo de relacionamento do ser humano com os objectos do quotidiano), este capítulo veio dar forma à matriz teórica, que se vinha desenvolvendo, a partir da qual a inteligibilidade do relacionamento com o computador-instrumento e da interacção com o computador-ferramenta poderia ser melhor alcançada.

O conceito de transparência, em Heidegger, de um objecto do quotidiano é nuclear nesta reflexão e inspirador de uma corrente de investigação sobre a interacção homem-computador, como se viu. Igualmente central para o prosseguimento de construção do modelo para a observação empírica da interacção homem-computador foi a constatação de que é nas situações de ruptura que a ferramenta se objectiva e tematiza para o utilizador, perdendo, então, a sua transparência, muitas vezes de forma imperceptível, outras de forma mais duradoura. Esta análise desencadeou a vontade de interrogar os investigadores estudados sobre os seus problemas na utilização de computadores pessoais, sobre a transparência do computador e sobre a sua quotidianidade, este um dos pressupostos daquela.

O modelo teórico para a observação e compreensão da interacção contemplou ainda explicitamente conceitos oriundos da teorização sobre a interacção interpessoal, muito concretamente as noções de contexto, situação e quadro interaccional.

Ao longo desta investigação perpassam permanentemente duas perspectivas ou visões : a do construtor e a do utilizador. A do construtor interessa porque o que ele pensa está de algum modo imbuído no computador e porque é dele, em larga medida, o esforço de tornar o computador um objecto do nosso quotidiano. O computador como qualquer outro objecto técnico tem em si pedaços da natureza humana, de uma forma mais concreta, o que pensam os seus criadores. *"O que reside nas máquinas, é realidade humana, gesto humano fixado e cristalizado em estruturas que funcionam"* (Simondon, 1958:12).

Por outro lado, o computador como qualquer objecto técnico só interessa porque está "entre os homens" e, cada vez mais, entre os homens e o "mundo". O homem controla os computadores: "modera-os ou pressiona-os, mas é igualmente moderado e pressionado por ele" (idem). O que se passa nesta relação ? Como avaliá-la ? Para Simondon, a relação de uso não é favorável à tomada de consciência da realidade técnica e à sua introdução na cultura porque se esfuma na rotina diária adaptada à máquina e ao seu modo de funcionamento. O utilizador cria pontos de vista abstractos sobre a máquina e julga-a de acordo com o seu preço e os resultados do seu funcionamento - a sua performance. Que outros critérios haverá para a julgar ? Os do sentido, da significação da máquina, da compreensão da sua verdadeira natureza e dos valores implicados nas relações entre homem e máquina, no entendimento de Simondon. Para Simondon, esta avaliação, não podendo ser feita na utilização, poderá ser feita por duas vias, naturalmente não antagónicas : uma delas, comporta a ajuda do tecnólogo ou mecanólogo, o estudioso das técnicas; a outra corresponde à via da educação tecnológica. Não se tem dúvidas de que esta tomada de consciência não possa ser feita "na" utilização, mas está-se absolutamente convencido de que não pode ser feita sem ela. Não é, no entanto, o julgamento da técnica que impulsionou esta investigação. Antes, e precisamente, o que se passa na utilização, na relação de uso, sem quaisquer reservas ou juízos de valor, a não ser a de que, sendo o computador elemento incontornável das tecnologias da inteligência, e ao

mesmo tempo irreductível a qualquer outro objecto técnico, é a própria natureza da relação de uso e a direcção que toma a "amplificação da nossa inteligência" que têm que ser repensadas.

Não se chegou, no entanto, a explorar no âmbito desta Dissertação, toda a riqueza da informação obtida. Saber se o que se passa "no espaço virtual criado pelas interfaces", é ou não um diálogo, e questionar a natureza do computador(ferramenta, parceiro, ou mesmo prótese), pode não ter para perspectivas instrumentalistas sobre a técnica, qualquer interesse prático, pode até ser considerado uma questão retórica. E, na realidade, o que mais directamente importa para quem tem objectivos concretos de trabalho a realizar e problemas para resolver, é dispôr de meios para o fazer, sejam eles quais forem, desde que, assim se pressupõe, controláveis. Viu-se nesta Dissertação que, a cada uma das perspectivas para o computador, correspondem modos diversos de relacionamento, relação de amplificação ou relação interpretativa, e que o computador como ferramenta deverá, para alguns autores, propiciar uma relação de amplificação. Esta problematização não chegou a ser empiricamente confrontada, mas os resultados mostram que a figura do computador como parceiro se está a delinear.

O trabalho de observação em profundidade empreendido permitiu identificar com grande minúcia as práticas informatizadas dos investigadores em Ciências Sociais e Humanas.

Relembrem-se agora os cinco principais objectivos do estudo empírico empreendido: a) delimitação das práticas informatizadas dos investigadores, b) construção de perfis de vivência informática para os utilizadores, c) identificação de como essas práticas estão a ser avaliadas, d) avaliação do papel e lugar atribuído ao computador na actividade de investigação e da relação que com ele se estabelece e e) avaliação da importância atribuída às características interaccionais dos computadores.

Muito rapidamente, sintetizam-se os resultados globais obtidos. Em primeiro lugar, os investigadores estudados têm já alguns anos de utilização de computadores pessoais, tendo começado a utilizá-los na sua maioria no decorrer da respectiva carreira de investigação.

Em segundo lugar, todos os investigadores, quase sem excepção, têm um computador pessoal próprio, de sua propriedade, que utilizam com frequência e amplamente na actividade de investigação, podendo ser já considerado um instrumento de trabalho do quotidiano.

Em terceiro lugar, o computador pessoal é, indiscutivelmente, uma ferramenta de trabalho indispensável, como exprime cerca de 84% dos investigadores inquiridos. É simultaneamente uma ferramenta com a qual se interage: cujo modo de utilização se caracteriza por um processo de troca de acções e/ou mensagens que vão influenciando o comportamento do utilizador e do computador, e que "se pode assemelhar a um diálogo", como cerca de metade dos inquiridos afirma. Poder-se-á, inclusive, estar a reconfigurar o estatuto que tradicionalmente se atribui aos meios de que nos servimos para alcançar objectivos de trabalho, ou seja, o computador poderá estar a ser considerado um parceiro de trabalho, afirmação com que igualmente metade dos investigadores concorda.

Em quarto lugar, a confiança, tanto na máquina, como na utilização de programas, é alta. Os investigadores, na sua maioria, dominam e conhecem suficientemente bem o computador e os programas, pelo menos no que diz respeito às suas necessidades de trabalho.

Por último, todos os investigadores utilizam o computador no apoio à escrita e um grande número utiliza programas vocacionados para o tratamento quantitativo de dados, constituindo-se esta distinção numa importante variável explicativa de comportamentos e atitudes, valorações e juízos, dos investigadores em relação ao computador e ao trabalho informático.

Os perfis construídos com base na vivência informática do investigador, indicativos de experiências e práticas, revelaram-se, ao lado das variáveis idade, sexo e das áreas disciplinares, como tendo maior valor explicativo em atitudes mais ou menos favoráveis, em valorações mais ou menos positivas, na apropriação que os investigadores fazem do computador pessoal, ou seja, na configuração de padrões de interacção homem-computador.

A interacção homem-computador é assim permanentemente construída, reconstruída e actualizada nos contextos de uso e ao longo do tempo, e não um *a priori* passível de ser contida, definida e compreendida apenas na construção da Técnica nem apenas nas disposições mentais do utilizador.

NOTAS

Introdução

¹. Ver o livro *Les Technologies de l'intelligence* de Pierre Lévy (1993). "Machines à communiquer" é um termo de Shaffer, de acordo com Jacques Perriault (1989).

². Ver a introdução de Lucien Sfez no seu livro *Critique de la Communication* (1988).

³. Douglas Engelbart, 1963; *infra* capítulo 2.

⁴. A capacidade camaleónica é um termo utilizado por Sherry Turkle no seu *The Second Self* (1984). Herbert Simon assinala no livro *Ciências do Artificial* que o computador "é um aparelho verdadeiramente digno de Proteu" (1970: 47).

⁵. Ver Eric Brangier, 1991: "O trabalho torna-se o que se passa no espaço virtual criado pelas interfaces". Adiante se definirá o conceito de espaço virtual criado pelos interfaces, alargando-o para além das interfaces em sentido estrito.

⁶. Na expressão de Dreyfus, a forma menos polémica de encarar a utilização do computador é como ferramenta (1986: 205).

⁷. Não se sente na língua portuguesa, felizmente, dificuldades na pronúncia deste acrónimo por comparação com ICH, acentuando-se, assim, naturalmente a importância simbólica de colocar os seres humanos à frente dos computadores. Evitam-se, portanto, as discussões apaixonadas, ainda não terminadas, nos países anglo-saxónicos. Ver Nathaniel S. Borenstein (1991), *Programming as if People Mattered - Friendly Programs, Software Engineering, and other Noble Delusions*,

⁸. Utiliza-se aqui, propositadamente e pela única vez, a expressão utilizadores humanos, para sublinhar que, de um ponto de vista genérico, a categoria utilizadores de sistemas computacionais pode incluir utilizadores não humanos, como equipamentos físicos vários ou até outros computadores.

9. Ver, por exemplo, para uma genealogia do conceito interactividade, Lafrance (1987).

10. A consideração descontextualizada do conceito de modelo mental, tão caro aos cognitivistas não parece ser suficiente (ver capítulo 2).

11. Cf. Trognon, 1991: 13. Trognon recorre a Francis Jacques (1986), como se verifica a páginas 214. Nas páginas anteriores Jacques formaliza o seu conceito de *couplage relationel*.

12. No que diz respeito às referências bibliográficas, esclarece-se que se seguiu o padrão utilizado na literatura anglo-saxónica (autor, data), sendo o ano citado o correspondente ao da edição original (sempre que esta seja conhecida) e o número de página, quando caso disso, relativo à edição consultada.

1ª PARTE

1. Da irreducibilidade do computador pessoal a um qualquer outro objecto técnico

1. Na edição revista de 1993, Dreyfus acrescenta um longo texto de introdução, aferindo, à luz dos desenvolvimentos recentes da IA, as suas análises de 1972. O título desta nova edição reflecte a conclusão a que chega: *What computers still can't do*.

2. O conceito de objecto técnico abstracto tem um significado muito próximo da "máquina abstracta", tal como definida por Weizenbaum. Ver ponto 1.2.

3. Para além das obras já citadas de Weizenbaum e Dreyfus, veja-se ainda o texto de introdução de Margaret Boden (ed.) ao *The philosophy of Artificial Intelligence* (1990) e, a obra desta autora *Artificial intelligence and natural man* (1977).

4. É de Alain Kay a expressão "o desaparecimento do computador enquanto objecto". Ver referência em Simões (1993).

5. Numa definição de máquina (cit. por Drexler 1990:67) pode ler-se: "Qualquer sistema ou dispositivo, **como por exemplo um computador**, que desempenha ou dá assistência ao desempenho de uma tarefa humana".(O realce a negro não consta da citação original).

6. Sobre as expectativas lançadas pelos computadores de 5ª geração, ver Edward Feigenbaum e Pamela McCorduck *La cinquième Génération*_(1984) e o extracto *Land of the rising fifth generation*, publicado na edição dirigida por Tom Forester *The Informatio Technology Revolution* (1985). Ver igualmente o artigo de Doi, Furukawa & Fuci (?).

7. Entendida como o conjunto da máquina física e da máquina abstracta.

8. Para a qual contribuem autores como Bruno Latour, Isabelle Stengers, Michel Serres, Edgar Morin, Régis Debray, Jack Goody, Douglas Hofstadter e Pierre Lévy (Bougnoux 1993:596).

9. Para Paul Mantoux, esta definição tem a vantagem de eliminar do grupo das máquinas "vários falsos exemplos que fariam remontar o uso de máquinas à antiguidade mais recuada"(1973:185). O que não significa que não existam máquinas muito antigas : as máquinas de guerra, ou ainda máquinas industriais como o moinho a água. Mas só recentemente é que a máquina se tornou um facto universal (1973:185). É o maquinismo que é o fenómeno recente - final do século XVIII. É o facto de a máquina se ter tornado um factor de produção essencial, determinando a quantidade, a qualidade e o preço dos produtos que a torna num dos elementos centrais da revolução industrial. Outros autores citam, igualmente, a definição de Releaux como Mumford (1934:26) e Quintanilla (1988:15).

10. Ver capítulo 4.

11. Segundo Quintanilla "o artefacto em termos genéricos aplica-se a qualquer estado, processo ou sistema artificial. Pode dizer respeito a objectos ou a sistemas que são o produto de um sistema intencional de acções e que são "novos" no sentido em que não se incluem em nenhuma classe de objectos naturais conhecida. Sendo um objecto natural produzido de forma natural através de processos físicos, químicos e evolutivos, podem, no entanto, existir objectos equivalentes a objectos naturais, mas cuja formação é artificial. Trata-se de objectos naturais produzidos artificialmente. Em sentido restrito, a ideia de artefacto (utilizada no corpo do

texto) é reservada a objectos produzidos artificialmente para os quais não se encontram equivalentes naturais.

12. A brevíssima resenha histórica que se segue é retirada em traços gerais de Toulmin, *From Clocks to Chaos*, 1993:143-146.

13. O desenvolvimento e proliferação das máquinas e a artificialização do natural são os dois vectores essenciais do desenvolvimento tecnológico.

14. Quintanilla refere só cinco: plano inclinado, cunha, alavanca, parafuso e roda (não separa a roda do seu eixo)(1988:83). Marx não concordava que estes “poderes mecânicos” fossem considerados máquinas porque todas as máquinas os possuíam. Acrescentava ainda que “esta definição não vale de nada do ponto de vista social porque lhe falta o elemento histórico” (1867:271).

15. Sendo La Mettrie um exemplo à parte.

16. Um dos desenvolvimentos desta questão tem a ver com a nanotecnologia: a construção de máquinas moleculares, as máquinas que poderão vir a ser construídas a partir da manipulação de átomos. Pense-se em tais nanomáquinas como *assemblers* ... Na medida em que estes *assemblers* permitirão colocar os átomos em praticamente qualquer disposição razoável, eles tornarão possível a construção de quase tudo o que se possa conceber em *design*. Veja-se a este propósito o livro de Eric Drexler, *Engines of Creation*,

17. *The American Heritage Dictionary of the English Language*, William Norris (ed.), Boston, Houghton Mifflin, 1978. (Cit. por Drexler 1990:5)

18. O objectivo do primeiro é que independentemente da carga a que a máquina esteja submetida, esta mantém a velocidade constante. Para o segundo caso, por exemplo, o servofreio de um sistema de travagem de um automóvel, o objectivo é que se exerça sobre os discos das rodas uma pressão proporcional ao exercido sobre o pedal.

19. Os processadores incluídos nas máquinas automáticas podem ser considerados como computadores de objectivos específicos. Esta é, aliás, uma terminologia corrente nas classificações dos computadores, em termos de funções e aptidões, bem como “tamanho”.

20. Para Lafitte todas as máquinas são, em termos genéricos, constituídas por um sistema transformador principal e um sistema organizado de sensibilidade a certas

variações definidas das suas relações com o meio (o sistema de regulação e controle) e subdividem-se em máquinas reflexas, máquinas activas e máquinas passivas. Não chega a compreender-se a razão de ser das máquinas passivas, enquanto tipo de máquinas, já que “não apresentam nem sistema diferenciado de sensibilidade organizada, nem sistema transformador principal”; dificilmente um poste, uma bóia, uma jangada e parte das estruturas arquitectónicas podem ser consideradas máquinas.

21. Ver a ideia de linhagem técnica em Simondon (1958).

22. Claro que na máquina pode ser o seu valor estético ou outro que é tomado como relevante. Um escultor ao expor uma máquina ou ao construir uma, num contexto de criação artística, está a lidar com um objecto escultórico. A mesma coisa se passa se decide expor um martelo. O instrumento é sobretudo um modo de ser. Veja-se o capítulo 4 onde os conceitos e a terminologia se fixarão.

23. Para um esclarecimento sobre os conceitos de praxis e prática, foi útil a esta investigação o texto de José Barata-Moura(1994), *Prática: Para uma aclaração do seu sentido como categoria filosófica*.

24. Para Mumford a distinção “essencial entre uma máquina e uma ferramenta reside no grau de independência, no manejo da habilidade e da força motriz do operador: a ferramenta presta-se por si mesma à manipulação, a máquina à acção automática” (1934:27). O que não quer dizer que o utilizador de uma ferramenta não se possa tornar mais seguro e automático, quer dizer, mecânico, à medida que os seus movimentos voluntários se convertem em reflexos. O que se passa com as máquinas é que o grau de automatismo alcançado é tal que o homem torna-se quase dispensável; as máquinas tornam-se independentes. É isso que conta.

25. No capítulo 2, ver-se-á a perspectiva de Licklider sobre a simbiose homem-máquina.

26. “....Se uma representação social é uma ‘preparação para a acção’ ela é-o na medida em que guia o comportamento, mas sobretudo na medida em que remodela e reconstitui os elementos do meio onde o comportamento deve ter lugar...fornecendo num só golpe as noções, as teorias e os fundos (*fonds*) de observação que tornam as relações estáveis e eficazes”(Moscovici, 1961:47). Na representação social a ênfase é colocada mais no processo de formação do que na forma, estrutura e características dos seus elementos. Sobre as representações sociais ver, para além

naturalmente de Serge Moscovici, por exemplo, os textos de Denise Jodelet(1984 e 1989), e ainda o capítulo sobre representações sociais de Jorge Vala no volume *Psicologia social*(1993). No caso concreto das representações sociais de objectos próximos do computador social, ver o estudo de Elejebarrrieta sobre a representação social da informática(1987). Para as atitudes, elemento constitutivo do processo de formação da representação social, concretamente as atitudes em relação às novas tecnologias da informação, ver o estudo de Jorge Vala e António Caetano(1993).

27. Sfez distingue ainda as metáforas constitutivas, as que dominam uma série de teorias satélites. Recorrer a elas permite-nos apontar as diferentes características de teorias agrupadas sob o chapéu de chuva de uma característica geral (1988: 22).

28. Para o caso dos computadores pessoais, são várias as metáforas que têm sido propostas como a "máquina de escrever" e o "caixote do lixo" para os computadores Macintosh. Sobre o uso da metáfora nas interfaces-utilizador, ou seja, na investigação em IHC, veja-se, por exemplo, o texto de Erickson publicado no livro *The Art of Human-Computer Interface Design*(1990) e o artigo de Wozny(1989).

29. Ver o capítulo sobre automatons e seres artificiais no belíssimo livro de Philippe Breton dedicado à história da informática(1987:19-36).

30. O exemplo é de Karlqvist e Svedin(1993:2).

31. Para Sherry Turkle o computador que interessou estudar foi o computador "subjectivo", ou seja, o computador tal como apreciado, experimentado, por grupos de utilizadores diferenciados com o objectivo de compreender em que medida o que fazemos com ele pode revelar as nossas preocupações mais gerais ou até as nossas personalidades individuais(1984).

32. Daniel C. Dennett, *Brainstorms: Philosophical essays on mind in Psychology*, Montgomery, Vt, Bradford, 1981, citado por Turkle(1984:57).

33. Ver Paul Henry(1993:101-122), para uma discussão sobre máquinas teóricas não construíveis, em particular a máquina aritmética de Leibniz e a máquina de Turing, a primeira como exemplo de uma máquina concebida originalmente sem propósitos teóricos, a segunda concebida exclusivamente com esse tipo de objectivos. "As máquinas matemáticas do primeiro tipo podem ser consideradas ferramentas, enquanto que para as do segundo tipo a palavra "máquina" parece ser

5. J.C.R.Licklider, "*Man-computer symbiosis*", publicado na íntegra em Zenon W. Pylyshyn (Ed.), *Perspectivas de la Revolution de los Computadores*; Alianza Universidad Editorial, Madrid, 1975. Pylyshyn considera Licklider "um pioneiro na área interdisciplinar chamada *tecnologia humana* que está relacionada com a optimização da relação física e psicológica entre o homem e a máquina".

6. Na expressão de North, citado por Licklider, "máquinas humanamente prolongadas" (idem: 413). O texto de North que Licklider refere (datado de 1954) intitula-se "*The rational behaviour of mechanically extended man*".

7. Em 1962, juntamente com Welden E. Clark, cf. Baecker e Buxton (1987b). O texto citado é "*On-line man-computer communication*", AFIPS Conference Proceedings 21, 113-128, 1962.

8. Como se referiu, na introdução a este capítulo, nem todas as correntes actuais do IHC a perfilham.

9. Atente-se em que a condição de efectivação da simbiose é colocada na interface e não nas qualidades intrínsecas do computador.

10. Ted Nelson, cit. Rheingold, (1991: 91).

11. Extracto de "*The Ultimate Display*" (1965), transcrito por Rheingold em *Virtual Reality* (1991: 13-14).

12. Esta sala faz lembrar o Media Room de Nicholas Negroponte e Richard Bolt, descrito por Bolt, em "*The Human Interface - Where people and computers meet*", 1984.

13. Este capacete foi apelidado *Espada de Demócles* pelo aparato *hardware* que ficava a pairar sobre a cabeça do utilizador. Num filme belíssimo dos anos setenta, *Brainstorm*, Nathalie Wood, desempenha o papel de designer cuja função era libertar este capacete dessa parafrenália de dispositivos e torná-lo um equipamento discreto e cómodo. No filme, o capacete era um dispositivo que permitia visualizar emoções guardadas numa base de dados. Sobre interfaces para ambientes virtuais ver Fisher (1990).

14. Central à problemática da realidade virtual é, como se viu, a da simulação. Ver capítulo 1, onde a questão do computador como máquina simulatória por excelência é abordada.

15. Em IHC, é habitual distinguir-se entre estilo, estrutura e conteúdo do diálogo, da troca de informação, entre utilizador e computador. Por estilo de interacção, ou estilo de diálogo, entende-se as características e o tipo de controle da

troca de informação. Menus e linha de comando são exemplos de estilos de interacção diferentes. Utilizar-se-á nesta dissertação tanto o termo "estilo", como o termo "modo", ver Paul Booth (1992: 46-47). Para uma leitura mais aprofundada, ver Schneiderman (1988, 1992, 1993). Em pontos seguintes, particularmente no Ponto 2.4, se voltará à questão do diálogo homem-computador.

16. É em termos de metáfora que esta comparação deve ser entendida, não sendo relevante se a conversa se processa verbalmente ou não. Os canais de retorno, não são considerados tentativas separadas de tomar a palavra porque podem ocorrer simultaneamente com o discurso primário à medida que o ouvinte reage face ao orador através do contacto dos olhos, expressões de rosto e vocalizações (Brennan, 1990: 394-395).

17. Extracto de "*A conceptual framework for augmenting man's intellect*", cit. em Baecker & Buxton (1987b: 11).

18. Extracto do texto de Theodore Nelson de 1965, "*A file structure for the complex, the changing, and the indeterminate*", cit. por Baecker & Buxton (1987b: 13).

19. Na definição de Nelson fica claro que o material envolvido pode ser texto escrito ou imagens. Actualmente, não há limites para a variedade de suportes de informação a relacionar. Daí o termo hipermédia poder ser assemelhado ao de hipertexto. Aliás, ambos os termos foram criados pelo próprio Nelson nos anos sessenta (Laurel, 1990: 189). Para uma boa definição de hipertexto ver Gygi (1990), *Recognizing the Symptoms of Hypertext...and What to Do About It*.

20. Sobre o hipertexto como metáfora veja-se Lévy (1993).

21. Xanadu é o mais velho projecto de *software* ainda não acabado (Rheingold, 1991: 345).

22. Há quem diga que é do "desaparecimento" do livro que Xanadu verdadeiramente trata. Parece que Ted Nelson terá tido uma má relação com os livros no seu tempo de estudante. Tudo indica que ele será o protótipo de alguém que pensa em hipertexto (Rheingold, 1991: 180).

23. Numa entrevista a Rheingold (1990: 6).

24. Mais à frente, elaborar-se-á um pouco mais o conceito da interface-utilizador.

25. Alan Kay fazia parte, nesta altura, do memorável grupo de investigação da Xerox, o PARC - Palo Alto Research Center.

26. Outra das mais celebradas contribuições de Alan Kay é o Smalltalk, uma linguagem de programação de alto nível, orientada para objectos e especialmente pensada para não-programadores.

27. Technology Trends of the 1990's - Interview. Unix Review, 1990.

28. À data, Birnbaum, um dos primeiros exploradores da tecnologia RISC, trabalhava na Hewlett-Packard e Donofrio trabalhava na IBM, como vice-presidente.

29. Utilizar-se-á preferencialmente o termo *design*, já parte do vocabulário nacional, e em alternativa aos termos concepção ou projecto. A concepção estará mais ligada à modelização, à elaboração de um modelo, e o projecto à definição de "uma arquitectura". A formulação de um modelo é anterior à especificação de uma arquitectura, e esta é mais detalhada do que aquele. A um modelo poderão corresponder várias arquitecturas, ou projectos. A actividade de concepção ou modelização poderá ainda ser desempenhada por pessoas diferentes da actividade de projecto. Ver a propósito da distinção entre modelo e arquitectura Gilbert Cockton, *The Architectural Bases of Design Re-use*, in D.A.Duce; M.R.Gomes, F.R.A.Hopgood e J.R.Lee (eds.), *User Interface Management And Design*, Springer-Verlag, 1991 (Actas de um workshop da Eurographics realizado em Lisboa). Nenhum dos termos é, no entanto, suficientemente adequado, como o *design*, para qualificar a procura e definição do ajustamento criativo entre função e forma, que verdadeiramente conjuga a investigação em IHC e que, por isso, tem a preferência desta investigação.

30. *Ergonomie* na Europa e *human factors* nos países anglo-saxónicos.

31. Para uma melhor caracterização do domínio de estudo dos sistemas homem-máquina ver, por exemplo, Eric Hollnagel, *Human Reliability Analysis- Context and Control*, Academic Press Limited, London, 1993.

32. Ainda o de Nickerson, *Man-Computer Interaction*. Consultar os artigos de Baecker e Buxton (1987b), Shackel (1987) e Gaines & Shaw (1986) onde estas obras são referidas.

33. A usabilidade será definida no ponto 2.4.5.

34. Esta divisão de trabalhos teve como consequência que se devem ir procurar os fundamentos e desenvolvimentos teóricos, que vêm a desembocar nas teorias da

interacção futuras, aos desenvolvimentos da psicologia do *software* em articulação com a engenharia do *software* (onde a perspectiva é a da ciência da computação). Dois dos textos que no meio académico tiveram mais influência foram: William Newman e Robert Sproul, *Principles of Interactive Computer Graphics*, 1973; Foley e Wallace, *"The art of natural graphic man-machine conversation"*, 1974 - referidos por Shackel (1986).

35. Uma outra equipa desempenha neste período um papel importante, mas associada à investigação desenvolvida por John Gould da IBM.

36 Das ciências da cognição fazem parte a psicologia, a linguística, a inteligência artificial, a filosofia e a neurociência. Actualmente inclui-se igualmente a antropologia, completando-se deste modo o hexágono cognitivo, Sloan Foundation, 1978. Ver igualmente Gardner (1987).

37. Nas ciências da cognição ou ciências cognitivas, o termo processamento de informação ou processo computacional refere-se actualmente a qualquer abordagem que enfatize estruturas formais, processos e a sua representação, e só em última instância remete à respectiva implementação física. Ver Stillings (1987: xiii e 1-9).

38 Para Nathaniel S. Borenstein, *Programming as if People Mattered*, este é o trabalho definitivo, até à data, na construção teórica de como os utilizadores procedem na interacção, p. 26.

39. O GOMS será descrito no capítulo 3, sendo a sua aplicação prática, o modelo Keystroke-Level, só referida.

40. Existe uma diferença entre sensação e percepção que importa esclarecer. A sensação refere-se à experiência inicial de formas elementares de estímulo. O estudo da sensação envolve geralmente a estrutura dos mecanismos sensoriais (o ouvido e o olho, para os mais comumente estudados) e os estímulos que os afectam. A percepção envolve mecanismos cognitivos de alto nível na interpretação da informação recebida sensorialmente, na atribuição de sentido a essas experiências simples. Ver Stillings (1987: 29). É, sobretudo, nesta diferença de nível que habitualmente se coloca a distinção entre o objecto de estudo da psicologia cognitiva e o das ciências cognitivas, preocupando-se estas com os processos cognitivos de mais alto nível: percepção e conhecimento. O modelo que se está a descrever considera somente a sensação.

41. Ver ainda de Foley et al. *Computer graphics - Principles and practices* (1990). Sobre modelos mentais, veja-se o ponto 2.4.4.

42. Utilizar-se-á para a apresentação do modelo o livro de Card, Moran e Newell já referido, *"The psychology of human-computer interaction"*, um extracto do texto *"Human Limits and the VDT Computer Interface"* intitulado *User Information-Processing Mechanisms* publicado em Baecker e Buxton (1987b); e a excelente revisão de Coutaz em *Interfaces Homme-Ordinateur. Conception et réalisation* (1990: 9-23).

43. O que significa que o processamento da informação se faz em paralelo nos três sistemas mas dentro de cada um sequencialmente. Ver Johnson-Laird (1983: 453). Em termos práticos este tipo de processamento quer dizer, por exemplo, que uma pessoa pode ler uma palavra enquanto diz a palavra que leu anteriormente. O processamento em paralelo não só corresponde ao que verdadeiramente sucede ao nível neurofisiológico no cérebro humano, como explica bem o fluir de ideias ou do pensamento que o processamento sequencial, habitual nas arquitecturas mais tradicionais dos sistemas computacionais, não é capaz de tornar compreensível.

44. Sobre a aplicação da lei de Fitt à interacção homem-computador, ver Gillan et al. (1992)

45. De uma forma ou outra Herbert Simon não pode deixar de ser uma fonte de inspiração e as suas ideias encontram-se necessariamente inscritas nos modelos que se inspiram na perspectiva cognitivista para a qual tanto contribuiu. Newell e Simon tiveram longos anos de trabalho em parceria como se sabe, muito além da problemática particular do IHC a que a dada altura Newell deu atenção. Em relação a estas ideias sintetizadas no livro *As Ciências do Artificial*, diz Simon no prefácio à segunda edição "Tenho uma dívida mais geral para com Allen Newell, de quem tenho sido o companheiro em grande parte do meu trabalho durante mais de duas décadas, e a quem dedico este volume. Se na minha tese há partes de que ele discorda, estão provavelmente erradas; mas não pode furtar-se à maior parte da responsabilidade por tudo o resto" (1970: 16).

46. O tema da racionalidade limitada, "o comportamento dos seres humanos que se *satisfazem* porque não têm as aptidões para *maximizar*", é a problemática central do trabalho que Simon dedicou ao comportamento administrativo em 1945

"*Administrative Behaviour*". Esta teoria é formalizada pelo autor, por exemplo, nos capítulos 7.2 e 7.3 de *Models of Bounded Rationality*, vol.2, 1983.

47. Diferenciados em três níveis: tecnologia dos dispositivos electrónicos, arquitectura das máquinas virtuais e linguagens orientadas para problemas.

48. Em termos de sistemas baseados em conhecimentos, sistemas de inferência indutiva e sistemas de actividade autónoma.

49. Sobre a IA e o IHC ver, a título de exemplo, Roth et al. (1987): *Human interaction with an 'intelligent machine'*; Gaines (1987): *An overview of knowledge acquisition and transfer*; e Lowe (1985).

50. James Martin, *Design of Man-Computer Dialogues*, 1973, cit. por Gaines e Shaw (1986a).

51. De acordo com dados citados por Baecker e Buxton (1987), a produção científica do IHC ascendia a mais de mil papers por ano; em aplicações de negócio, o código de apoio ao utilizador era sensivelmente igual a 59% do código total, no *software* ligado a sistemas de informação no meio industrial cerca de 30 a 35% do *software* operacional era necessário para apoiar o interface utilizador, e para os sistemas periciais típicos, o interface utilizador significava um terço a metade do código total (respectivamente Sutton e Sprague, 1978; Smith e Mosier, 1984; Bobrow et al., 1986). Segundo Mosier e Smith, 1986, cit. por Palisent et al., 1991, a componente *software* do interface correspondia a 35% dos custos de um programa.

52. cf. respectivamente, Hollnagel (1991), Hartson e Hix (1989:6) e Baecker e Buxton (1987a).

53. A definição de Diaper é retirada de Hollnagel (1991: 168).

54. Seguir-se-á nesta apresentação os níveis ou domínios de investigação propostos por Paul Booth (1989).

55. Ver ponto 2.4.3.

56. É particularmente realçada a necessidade de apoiar os princípios que orientam a concepção dos artefactos interaccionais em sólidos modelos preditivos de como a interacção homem-computador afecta as pessoas, os ambientes de trabalho e as organizações. Ver ainda o artigo de Peter J. Thomas (1991) sobre a importância que atribui aos resultados da investigação em análise conversacional para a

construção de artefactos interaccionais; ou o artigo de Janson e colaboradores (1993) sobre os contributos da teoria do agir comunicativo de Habermas (1981).

57. Booth (1989) considera ainda como contribuição indirecta a matemática, a teoria dos sistemas e a neurociência.

58. Sobre modelos mentais em IHC, veja-se o ponto 2.4.4.

59. O termo agente, entidade capaz ou parecendo ser capaz de propósito, motivação, acção, efeitos sobre algo ou alguém (Storrs, 1989), aplica-se ao computador na sequência do que foi dito no primeiro capítulo da dissertação.

60. A natureza de cada um dos agentes configurar-se-á pelo tipo dos respectivos atributos.

61. Brenda Laurel(1991: 43-45) chama a atenção para o facto de a funcionalidade definida em termos do que os programas oferecem, ou seja, das tarefas potencialmente existentes no computador, no fundo aquilo de que o programa é capaz, não ser um conceito útil para se compreender o que se passa na interacção, porque nesta o que interessa é o que o utilizador **"faz" com o programa**. É este o significado que a autora propõe para a funcionalidade. Entendida desta forma, a funcionalidade será, então, o "uso" que o utilizador faz do programa. Na óptica desta dissertação, não se vê utilidade em perturbar o sentido do termo funcionalidade, relativamente estável no mundo dos computadores. Naturalmente que se concorda com o facto de ser o uso que verdadeiramente importa para a compreensão da interacção, ou melhor a relação utilização/uso, o primeiro termo mais directamente relacionado com a funcionalidade (com o programa), o segundo com o utilizador.

62. Os termos Input e Output não foram traduzidos para Entrada e Saída de dados para que se pudesse dispôr de um conjunto de símbolos que contemplasse o símbolo "S" para Sistema, e não para Saída, e o símbolo "E", que surgirá mais tarde no texto, para meio Envolvente, e não para Entrada. A não tradução destes termos é, deste modo, pontual e contextual à apresentação formalizada do modelo para a interacção. Noutras situações ao longo da dissertação, estes termos são naturalmente traduzidos.

63. Encontra-se neste modelo a tradicional representação lógica e funcional de um computador de arquitectura Von Neuman: entrada de dados, processamento, saída de dados.

64. A descrição do ciclo interactivo, tal como aqui apresentada, pode ser encontrada em Dix et al.(1993: 92-98). As fases do ciclo interactivo correspondem a uma adaptação de uma das teorias da interacção mais importantes em IHC, de Donald Norman, teoria que se comentará no capítulo 3.

65. Existe uma outra via de potencial intervenção sobre a capacidade do utilizador interpretar o sistema. Trata-se dos manuais de utilização e das acções de formação, igualmente instrumentos importantes para uma efectiva interacção homem-computador.

66. É, como se salientou anteriormente, um dos actuais subdomínios de investigação em IHC.

67. Storr(1989) define a interface como um conjunto de canais de informação entre utilizador e computador, num sentido muito semelhante ao habitual quando se fala de interfaces *média* e próximo do conceito de *media structures* de Kammergaard[1988], o que se pode ver num ecrã, o que se pode ouvir, como utilizar os dispositivos físicos, que técnicas de interacção estão disponíveis.

68. É vasta a literatura sobre o diálogo (ou a comunicação) homem-computador, termos muitas vezes tomados como sinónimos). Edwards & Mason(1988), por exemplo, definem diálogo como a interacção temporariamente limitada entre duas ou mais entidades comunicantes relativamente autónomas através de uma sequência de troca de mensagens, definição onde as entidades são "comunicantes" porque trocam mais do que mera energia (trocam mensagens ou informação) e onde a mensagem é entendida como uma colecção de dados que passa no diálogo de um parceiro para outro, sendo essa troca que distingue o diálogo do monólogo. Ver ainda a este propósito Bolt(1984).

69. É um facto indiscutível ser esta separação quase natural para o mundo dos computadores e uma ideia forte e difícil de contrariar. Mesmo na concepção e elaboração de um programa simples, a primeira coisa que se faz é tratar de resolver o problema em causa, encontrar um algoritmo adequado e escrever o programa, e só depois se atende à ligação ao exterior, ao utilizador. Durante algum tempo, a elaboração para além do estritamente necessário do diálogo com o utilizador, foi vista como simples operação de cosmética dos programas. Ainda o é, às vezes, muito embora possa ser actualmente considerada como uma "composição de uma sinfonia"(Borenstein, 1991:99).

70. Sobre estilos de interacção, ver por exemplo Schneiderman(1992). Os estilos de interacção existentes são a linguagem de comando, o preenchimento de formas (form filling), os menus e a manipulação directa.

71. Streitz, cit. por Brangier(1991).

72. Poderá haver tendência para considerar a interface como mais um agente no processo interaccional, agente que actuará como um outro intermediário, mediando entre os outros dois agentes principais envolvidos na interacção. Daí à ideia de interface inteligente é um passo. Mas a definição de interface dada, não admite que se fale de interfaces inteligentes. A interface, sublinhe-se são os meios de interacção, ou para a interacção. A partir desses meios, ou sobre esses meios, com esses meios, sucedem-se trocas de informação e processos de interacção que esses sim podem ser inteligentes. Ou não. Essa qualidade depende em última instância do utilizador e do computador. Poder-se-ão inscrever nesta problemática os "agentes" de interface, esses personagens (na realidade programas-personagem) que agem ao serviço do utilizador na gestão, filtragem e na produção de formas alternativas de representação de informação, ou ainda "servindo de companhia", dando conselhos num espectro já conhecido de contextos interactivos (caso das redes de computadores) ou ainda por inventar(Laurel, 1994:355-365). Sobre estes agentes ver ainda, o artigo de divulgação de Nicholas Negroponte (1994).

73. É de um agir teleológico que, neste caso se trata, tal como definido por Habermas(1981:110-112), autor que se vai encontrando, com alguma frequência, nos estudos sobre a comunicação homem-computador; por exemplo em Janson, Woo & Smith(1993). Dificilmente se poderá aceitar não estar a linguagem presente nestas situações: e sendo assim, não existirá um paradigma acção puro, tal como pretendido por Dix et al.(1992), nem um paradigma linguagem puro, mas um terceiro que resultaria da combinação dos dois anteriores.

74. Carrol define os modelos mentais, segundo Baecker e Buxton(1987:213), como estruturas e processos atribuídos à mente de uma pessoa para explicar o seu comportamento e experiência. O texto de Carrol citado por estes autores chama-se *Minimalist training*, publicado em *Datamation*, 1, 125-136, de 1984.

75. Na base da ideia de modelo mental, estrutura cognitiva de representação do que nos rodeia e de nós próprios, que serve de modelo explicativo para a nossa

compreensão das coisas do mundo, reside o postulado filosófico da existência de um mundo exterior e independente de nós, da nossa consciência, facto negado pelas linhas de pensamento de inspiração existencialista, fenomenológica e hermenêutica. Johnson-Laird, um dos autores que mais proeminentemente se tem dedicado ao conceito e à sua conceptualização, defende o cognitivismo e a possibilidade de construção de sistemas computacionais inteligentes das críticas que estas correntes expressam, nessa defesa afirmando a ideia de que possa existir um mundo independente de nós, de este poder existir sem ser através da linguagem, no capítulo que finaliza o seu livro *The Computer and the mind*(1988:385-392).

Esta polémica não consta do programa de estudos de que a presente dissertação dá conta. No entanto, e no que respeita a relação humana com os instrumentos no geral e a interacção com o computador em particular, a questão de dispormos ou não de representações mentais dos artefactos com os quais interagimos independentemente do contexto e “fora da interacção” é uma temática a que se deu grande importância. No capítulo 4. se aprofundará a perspectiva de Heidegger perspectiva inspiradora tanto para Hubert Dreyfus(1991), seu comentador, como para Winograd e Flores na sua elaboração da noção de transparência do computador. Estes últimos, muito concretamente, rejeitam a manipulação do conhecimento de um mundo objectivo, afirmam o primado da acção e o papel central da linguagem no seu livro *Understanding Computers and Cognition* (1986).

A obra de referência de Johnson-Laird é *Mental Models* (1983), na qual este investigador procura explicar como os seres humanos procedem para a compreensão do discurso.

76. Para uma revisão da literatura respeitante aos usos do conceito ver, por exemplo, Staggers e Norcio[1993]. O texto de Norman já referido, *Some observations on Mental Models*(1983a), é com certeza um dos mais importantes na tentativa de explicitação e estabilização da terminologia adoptada. Para uma síntese da aplicação do conceito de modelo mental, metáfora e analogia, ver Wozny(1989) e Staggers(1993). O artigo de Staggers & Norcio assume um interesse especial pelo estudo empírico que relata de identificação do modelo mental que alguns utilizadores têm do *package* de estatística Spss.

77. É atribuído a Johnson-Laird a paternidade do termo "modelo mental". No entanto, é em Kenneth Craik que as origens do conceito devem ser procuradas (Staggers e Norcio, 1993).

78. O realce a negro foi acrescentado pela autora desta dissertação.

79. Distingue-se da representação social a vários níveis : é uma representação de um indivíduo (e não grupal ou colectiva), a ela se chega considerando só os processos cognitivos que para ela contribuem (sem inclusão de crenças ou atitudes, por exemplo) e é acima de tudo uma representação da estrutura e modo de funcionamento do objecto representado.

80. Existem evidências empíricas neste sentido, como o estudo de Staggers & Norcio(1993) sobre as representações do Spss mostra.

81. Sendo o modelo mental directamente inacessível e obrigar a que se deva trabalhar sobre modelos conceptuais : o que se pensa que outro pensa sobre o que eu penso..., leva Laurel(1991:12-14) a afirmar envolver o conceito de modelo mental quando aplicado à interface-utilizador uma "horrível recursão" e a propôr como conceito mais operacionalizável o "teatro", mais rigorosamente o drama.

82. A informática-indústria e a informática-negócio são dois dos cinco sub-sistemas culturais que Vacas distingue na sua tentativa de encontrar um modelo sociológico que explique a cultura informática actual. Os outros três são a informática-ciência, a informática-uso e a informática-mito. A cada um destes "territórios" correspondem linguagens e expectativas e objectivos distintos(1985).

83. Ver, por exemplo,Dix et al., *Human-Computer Interaction*(1993), em particular o capítulo 4; todo o livro de Hix e Hartson, *Developing User Interfaces - Ensuring Usability Through Product and Process*(1993); ou ainda os capítulos 35 e 36 do *Handbook of Human-Computer Interaction*, cujo editor é Martin Helander(1988).

84. Ver, para este caso, Polson et al., *Cognitive Walkthroughs: a method for theory-based evaluation of user interfaces*(1992). Nesta via teórica se inscrevem alguns dos modelos para a compreensão da interacção que serão abordados no ponto seguinte da dissertação.

85. A algumas destas contribuições foi-se buscar inspiração e orientação para alguns dos aspectos a considerar no estudo empírico desenvolvido junto do grupo de investigadores em CSH e de que se dá conta na segunda parte desta dissertação.

86. Os interfaces WIMP são os que articulam janelas (*windows*), ícones (*icons*), menus e apontadores (*pointers*).

87. Ambos os autores fazem parte de um grupo de investigadores entrevistado por Linderholm(1992) de onde se destaca, igualmente, Stuart Card e Alan Kay.

3. Teorias e modelos da interacção

1. Estes mecanismos são, essencialmente, mecanismos de controle: verificação, falsibilidade, etc. Sobre modelos ver igualmente o texto de Pierre Delattre *Teoria/Modelo*, publicado na Enciclopédia Einaudi, volume 21, pp.223-287. Especificamente quanto à validade de modelos científicos, ver ainda o texto de Lopes da Silva *Validade de modelos científicos*.

2. Nielsen (1990) identifica, entre os modelos mais populares em IHC, dezassete tipos diferentes, e considera ascenderem a várias centenas os modelos propostos.

3. Encontra-se aqui a ideia de modelo mental, modelo conceptual e imagem do sistema comentados no capítulo anterior.

4. O facto de um modelo ser "informático" não significa que não possa contribuir para o acréscimo de compreensão da interacção que se procura.

5. O que se compreende, já que o CLG é um modelo semi-estruturado e a Hartson e Hix, são os modelos estruturados da interface-utilizador os que fundamentalmente interessam por serem os mais adequados, quer dizer mais aplicáveis à efectivação da interface (1989: 18).

6. Os modelos GOMS e CCT, e outros neste ponto citados, são apresentados no ponto 3.2.

7. O "propósito" depende muito directamente do agente de modelização, quer dizer, da entidade que tem ou constrói o modelo.

8. Esta definição é a de Rohr & Tauber (1984) - *Representational framework and models for human computer interfaces*, autores citados por Nielsen. A esta definição Nielsen acrescenta o "propósito", como o próximo autor refere. O texto em causa foi publicado em G. C. Van der Veer, M. J. Tauber, T.R.G. Green of P.

Gorny (Eds) - *Readings on Cognitive Ergonomics: Mind and Computer*, Heidelberg, Springer Verlag, pp. 26-43.

9. No entanto, na perspectiva desta Dissertação, à proposta de Gawron e colaboradores não se pode chamar modelo da interacção. Trata-se antes, muito embora os autores lhe chamem "uma estrutura hierárquica", de uma taxonomia das variáveis que afectam o desempenho humano na interacção com computadores (Gawron et al., 1989).

10. Sobre o modelo Seeheim, ver Pfaff et al. (1985).

11. Sobre o UIMS - *User-Interface Managment Systems* - ver, por exemplo, Enderle (1985); sobre o modelo da Universidade de Alberta, também este um UIMS, ver Green (1985).

12. São exemplos alguns dos modelos trabalhados pelo domínio consensualmente denominado *task analysis*. Ver, por exemplo, Dix et al (1993); Sebillotte (1991).

13. Como se viu, Card et al. são os fundadores do Modelo Processamento Humano. A descrição do GOMS pode ser encontrada no texto original *Computer text-editing: an information processing analysis of a routine cognitive skill*, publicado em 1980 na revista *Cognitive Psychology*, 12; é reproduzido em Baecker & Buxton (1987). Ver igualmente Card Moran & Newell (1983).

14. Ver capítulo 2.

15. Card et al. aplicaram e especificaram o modelo GOMS num modelo conhecido como Key-stroke-level. Neste modelo são modelizados os níveis sintáctico e lexical de uma linguagem de comando. Ver Card et al. (1980).

16. A teoria subjacente a este modelo é descrita em Kieras & Polson, *An approach to the formal analysis of user complexity*, publicado em *International Journal of Man-Machine Studies*, 22, nº2, 365-394, citado por Preece & Keller (1990).

17. Uma rede de transição generalizada é um diagrama em que as funções do sistema e a sua sequencialização são representadas. Ver Kieras & Polson (1990).

18. Um sistema de produção é uma das conjecturas mais importantes relativas à arquitectura da mente (a outra, é o processamento em paralelo). Um sistema de produção é uma forma de representar o conhecimento e os processos cognitivos humanos. Em termos muito gerais, é composto por três componentes: a) um conjunto de regras; b) uma estrutura de dados e c) uma unidade que controla o

sistema, cf. *Collin's Dictionary of Artificial Intelligence*. Para uma definição mais cuidada e aprofundada ver Simon(1979:80-81); Johnson-Laird(1993:158-173).

19. O CLG não é propriamente um modelo da interacção homem-computador, mas uma estrutura gramatical que permite representar um sistema informático em diferentes níveis. Uma representação CLG pode ser encarada como uma representação das etapas de concepção de um sistema e, igualmente, como uma descrição da representação mental que o utilizador tem do sistema, cf. Coutaz(1990:93).

É a partir da primeira interpretação que Nielson o considera um modelo do tipo IC. T. Moran descreve o CLG no artigo de 1981, *The Command Language Grammar, a representation for the user interface of interactive computer systems*, *International Journal of Man-Machine Studies*, 15, 3-50.

20. Moran, na realidade, distinguiu ainda um quinto nível físico e um sexto nível transversal aos níveis sintático e interaccional - o nível pragmático (Booth, 1989:87), Para a importância que tem o nível físico, ver Buxton, *There's more to interaction than meets's the eye*, publicado em Preece & Keller (1990),

21. A descrição das tarefas do TAG, utiliza uma notação desenvolvida a partir da gramática BNF. BNF é a sigla de Bakus Naur Form, uma gramática de produção de regras semelhante à utilizada por Chomsky em linguística, Ver Coutaz(1990) e Hartson & Hix(1989).

22. A edição consultada foi a de 1991, onde Foley e Van Dam reviram extensamente a primeira edição de 1982.

23. Existem outros modelos compostos em camadas, como o de MM. Taylor (1989). Para uma comparação entre os níveis delimitados por Moran, Foley et al., e Buxton ver Nielsen(1986). De acordo com Nielsen, só o modelo de Moran contempla aspectos gerais relacionados com o mundo real do utilizador e os objectivos mais gerais na utilização de computadores. A razão porque se preferiu referir o modelo de Nielsen, pretende-se com o facto de o modelo ser mais simples que o de Taylor, e concretamente por estabelecer a diferença entre comunicação virtual e comunicação efectiva. Utilizar-se-ão nalguns pontos da exposição do modelo de Nielsen esclarecimentos de Taylor(1988).

24. Cf. *Dictionary of Artificial Intelligence* da Collins.

25. Ver *Dicionário de Computação* da Oxford University, tradução em português das Publicações Europa-América(1989).

26. Moran, num texto de 1986 já citado, *There's more to interaction than meets the eye*, chama a atenção para a importância deste nível, o da linguagem do corpo: "...os transdutores físicos, demasiadas vezes vêm em último lugar, ou quase. E contudo, as propriedades físicas do sistema são aquelas com as quais o utilizador tem o primeiro e mais directo contacto."(1986:123).

27. Por "relacionar" subentende-se neste contexto o sentido habitual em matemática, de "aplicar", na literatura anglo-saxónica "to map", ou seja, estabelecer uma associação entre um elemento de um conjunto com outro elemento de outro conjunto, ou seja, associar as variáveis psicológicas às variáveis físicas apropriadas da tarefa.

28. O ciclo interactivo baseia-se, como a seu tempo se referiu, na teoria da acção de Norman.

29. Expressão utilizada por Norman ao referir-se ao modelo GOMS(1983).

30. A abordagem da interacção pela via do modelo-utilizador, não exclui obviamente a aplicação de recomendações ergonómicas.

31. A situação interaccional que mais interessa a Hale et al. é a de "resolução de problemas" (*problem solving*). Importa igualmente referir que a sua preocupação é analisar as necessidades comunicacionais na interacção homem-computador, e como a interface-utilizador as pode satisfazer, dando especial ênfase a quem detém o controle sobre a tarefa, mais especificamente o controlo da qualidade na realização da tarefa em curso. Existem muitas outras situações de interacção, às quais esta tipologia poderá ser aplicada.

32. Estas perspectivas foram inspiradas por Kammergard(1988), delas tendo sido eliminada, a perspectiva *média* que Kammergard equacionou no contexto de uma relação "colectivo"-computador.

33. O Mundo 1 é o mundo das coisas físicas (objecto e estados), o Mundo 2 é o dos estados de consciência ou mentais, o Mundo 3 é o mundo dos produtos voluntários ou intencionais da actividade intelectual, dos produtos "objectivos" do espírito humano (Popper, 1967a; 1967b).

34. A especificação da linguagem natural para os artefactos interaccionais está longe de ser consensualmente aceite. Ver, a título de exemplo, Hollnagel(1991) e Booth(1989)

4. Da relação humana com os instrumentos de trabalho

1. Genericamente um instrumento é um objecto técnico, mediador, intermediário, algo de que nos servimos para fazer alguma coisa (*instrument*, em inglês). O que pode distinguir o instrumento em sentido restrito da ferramenta (*tool*, em inglês pode significar seja instrumento, seja ferramenta, seja utensílio) é o facto de aquele contribuir para “tornar mais aguda e penetrante a percepção e mediação dos fenómenos” e de esta, enquanto sinónimo de utensílio, servir para “o aumento da força e da precisão do gesto” (Rodrigues, 1990: 74). Trata-se nesta distinção de uma diferença de campo de acção do objecto mediador. A ideia de controle é mais liminarmente aplicável à ferramenta. De qualquer forma, do instrumento se deseja que seja também ele controlável, em particular em todos os domínios que pressupõem uma posterior reflexão crítica e/ou científica dos fenómenos. Neste sentido, o termo ferramenta enquanto substituto de instrumento, mais não quererá do que acentuar o controle desejável; trata-se de uma utilização metafórica do termo.

Que o pensamento possa existir sem mediadores, sem meios, sem instrumentos de toda a ordem, é algo que não se crê. Neste particular, está-se em sintonia com os “mediólogos”: Goody (1977), Régis Debray (1991), Bruno Latour (1987). Não é, pois, por este lado, que o computador se torna especial. Mas sim por se tratar de um instrumento “capaz de autonomização”, mesmo que momentânea, num campo de “acção” específico ao ser humano.

2. Como nos dizem Fielding e Lee “Ao aprender a usar um computador no seu trabalho de campo, o investigador está a consumir não apenas uma ferramenta (*tool*), mas uma cultura de controle” (Fielding e Lee, 1991:7, citando Lyman - 1984 -

Reading, writing and Wordprocessor: towards a phenomenology of the computer age in Qualitative sociology, 7, nº 1/2, 75-89).

3. Já o mesmo se não pode dizer dos pressupostos sobre os quais esses mesmos esforços se desenvolvem. Winograd e Flores apressam-se a esclarecer que não consideram que esta seja melhor alcançada pela tentativa de imitação das faculdades humanas (1986:164), não subscrevendo, portanto, essa visão popular do futuro em que “os computadores se tornarão mais fáceis de usar à medida que se tornarem mais como as pessoas” porque, “se as máquinas pudessem compreender da mesma forma que as pessoas, as interações com os computadores seriam igualmente transparentes” (*idem*).

4. Para Heidegger, a noção de instrumento (*Einrichtung*), que o próprio Heidegger remete para o termo latino *instrumentum*, é mais abrangente do que a aqui utilizada (1954:5). Em português, este termo é geralmente referido como “dispositivo”, segundo a tradução francesa *dispositif*, ou como “aparelho”. É o termo heideggeriano *Zeug* o que possui um valor mais restrito, sendo geralmente traduzido pelos seus comentadores de língua inglesa por *equipment* ou *tool*; em português este termo é traduzido ou referido por “utensílio”, “apetrecho”, “ferramenta”.

5. No original, *readiness-to-hand*. Em inglês, esta expressão é geralmente usada para referir a noção heideggeriana de *Zuhandenheit*, também traduzida por *availableness* (Dreyfus, 1991: 60-87); em português: disponibilidade para o uso, utilidade, usabilidade.

6. Cf. Capítulos 2 e 3 da Dissertação.

7. Os quatro motivos seguintes são retirados de Winograd & Flores (1986).

8. *Import of Computer Technology*, in *Technics and Praxis* (1979).

9. Não foi portanto a elucidação da nossa própria condição de *Dasein* (ser-humano), da essência do *Dasein* que impulsionou a leitura de Heidegger. Não foi a questão filosófica em si mesma que motivou essa leitura, mas antes as implicações de ordem prática - maior inteligibilidade da interação homem-computador - das posições filosóficas.

10. Heidegger divide-o nas duas categorias: *Zuhandenheit* e *Vorhandenheit*. Estes termos são tradicionalmente traduzidos na literatura anglo-saxónica por “*readiness-to-hand*” e “*presence-at-hand*”, aos quais Hubert Dreyfus (1991) prefere

"availableness" e "occurentness", por melhor exprimirem, na sua opinião, os diferentes modos de inteligibilidade associados a cada um desses modos de ser.

11. Ihde, neste desenvolvimento, retoma também a visão de Husserl, nomeadamente a sua noção de *Lebenswelt*, apresentada em *Die krisis der europäischen wissenschaft und die transzendente Phänomenologie* (1935/1936), in *Husserliana*, Vol. VI, Martinus Nijhoff, 1954 (*La crise des sciences européennes*, Gallimard, 1976).

12. No que se segue são referências chave *Being and Time* de Heidegger, *Being-in-the-world. Commentary on Heidegger's Being and Time - Division I*, de Hubert Dreyfus (1991), *Understanding Computers and Cognition*, de Winograd e Flores (1986), de Don Ihde, e «The Influence of Artificial Intelligence on Human-computer Interaction: Much Ado About Nothing», de Hollnagel (1991).

13. No original alemão o termo de Heidegger é, neste caso, "Zeug".

14. "O nosso método já foi indicado (*Anweisung*). O tema da nossa analítica deve ser o estar-no-mundo e, consequentemente o próprio mundo; e estes devem ser considerados no horizonte da experiência quotidiana - o modo de Ser que está mais próximo do *Dasein*. Teremos de fazer um estudo da quotidianidade do estar-no-mundo; com o suporte fenoménico que tal estudo nos fornece, algo como o mundo terá forçosamente que revelar-se" (Heidegger, 1927:66).

15. Citado de Heidegger, *Basic Problems of Phenomenology*, Bloomington, Indiana University Press, p. 293 por Dreyfus (1991:63).

16. Sobre o *Know-how* e o *Know-that* bem como sobre a definição de perfis de conhecimento, experiência e competência, em domínios específicos da actividade humana, veja-se Dreyfus & Dreyfus (1989).

17. Dreyfus chama a atenção para o facto de, apesar de Heidegger negar os estados mentais auto-referenciais, o comportamento quotidiano do utilizador, enquanto acção não deliberada, não poder ser semelhante ao "comportamento" de um *robot* ou insecto (Dreyfus, 1991:68-69).

18. Aqui não é propriamente a Heidegger que tal redução pode ser imputada, mas antes a uma leitura excessivamente centrada no relacionamento utilizador-instrumento, já que a consideração do contexto em que Heidegger empreende esta análise recoloca a tríade na sua centralidade, como logo de início se viu.

19. Cf. Introdução a *Technics and Praxis*, de Don Ihde (1979).

20 Mas, este objecto está de alguma forma representado na máquina, facto que acarreta uma real dificuldade e às vezes até a impossibilidade de separação entre actividade/tarefa e computador. Esta representação, note-se, foi escolhida pelo criador/programador (Bisseret, 1980).

21. De um ponto de vista da compreensão da interacção e da concepção de interfaces-utilizador, o que importa não é a defesa normativa de uma ou de outra perspectiva, antes salientar que tanto uma como outra pressupõem papéis e objectivos diversos para as interfaces-utilizador e diferentes formas de "construção" da interacção.

22. Controle no sentido referido no início do capítulo, ou seja, controle do processo de trabalho. Dependência no sentido de o computador se tornar uma espécie de prótese intelectual.

23. Caso do programa Eliza de Weizenbaum que, para os investigadores não necessitava de qualquer interpretação, o que não sucedia com as pessoas que com ele "dialogavam".

2ª PARTE

5. O contexto da interacção: a investigação em ciências sociais e humanas

1. A execução do trabalho empírico realizado foi possível dado o apoio da JNICT - Programa Estímulo no domínio das Ciências Sociais e Humanas - a um projecto de investigação intitulado "A informática e as Ciências Sociais e Humanas : o caso português" de que a autora faz parte, conjuntamente com o Prof Lopes da Silva, responsável pelo projecto, e no qual se inclui a investigação empírica realizada no âmbito desta dissertação de doutoramento.

2. Sobre as noções de contexto, situação, quadro na problemática interaccional, veja-se igualmente Goffman(1959;1967), Marc e Picard (sem data) e Pissara(1990).

3. A possibilidade de acesso, a velocidade no acesso e a ultrapassagem da componente espacial depende obviamente das características da infraestrutura de telecomunicações.

4. Ver, por exemplo, para o domínio da análise de conteúdo em sociologia, Duchastel(1993) para o domínio da história Herlihy(1978) e para o domínio dos estudos literários, Northrop Frye(1991). São exemplos, de vantagens referidas: a exploração de estruturas complexas, o refinamento das descrições possíveis, as possibilidades de exploração em todas as direcções de dados em qualquer forma, a presença de analizadores que produzem novos resultados, a possibilidade de acesso fácil ao corpus verbal de qualquer literatura.

5. Trata-se do único estudo a que se teve acesso especificamente sobre a produtividade de investigadores m CSH quando utilizam computadores pessoais.

6. À dicotomia investigação qualitativa/investigação quantitativa se voltará num ponto seguinte.

7. Michael Agar é um utilizador frequente de um dos programas mais conhecidos em etnografia - o Ethnograph, de que é autor John Seidel.

8. Expressão anglo-saxónica tão divulgada que uma tradução, por exemplo, "se entra lixo, lixo sai", lhe retira grande parte da força.

9. O uso das técnicas electrónicas de processamento de dados na investigação linguística iniciou-se no final dos anos quarenta. Para uma rápida visão da convergência entre linguística e computação ver Calzolari, Nicoletta; Zampolli, Antonio, *Lexical databases and textual Corpora : A trend of convergence between computational linguistic and literary and linguistic computing in research in Humanities Computing*(1991:274-307).

10. Neste contexto, o termo "positivo" é empregue no sentido que lhe é dado quando se fala em "feedback positivo" ou "feedback negativo", no caso contrário. O que se pretende não é obviamente qualificar como bom ou mau o mito mas qualificar o efeito que o mito tende a provocar - positivo no caso de contribuir para a amplificação de uma atitude indiscriminadamente favorável em relação à informática, negativo se tende a contrariar essa atitude.

11. Veja-se a “engraçada” descrição de Allard(1987) das dificuldades encontradas para se poder enviar uma mensagem electrónica na Universidade de Québec (Canadá).
12. Veja-se a este propósito o ponto sobre usabilidade na primeira parte da Dissertação.
13. Herlihy, para o contexto da investigação em história, estabelece igualmente esta diferença de níveis de efeitos da informática, tanto o nível das condições materiais como ao nível da estratégia de investigação: “Como é que os computadores estão hoje a afectar a formação dos historiadores, as estratégias da investigação em história e a escrita da história ?”(1978:15). No mesmo sentido, se orientam as afirmações de Lyn Richards e Tom Richards, quando dizem que qualquer aspecto da análise qualitativa de dados é “dramaticamente” alterada pelos computadores inclusive a forma de pensar sobre o método qualitativo(1991:38).
14. Na mesma perspectiva, Lyman refere-se ao facto de poder o computador ser visto como tendo dentro dele uma teoria do conhecimento (relativamente primitiva camuflada por sofisticações tecnológicas(1984, *Reading, writing and word processing: towards a phenomenology of the computer age. Qualitative Sociology*, 7, 75-89, cit. por Fielding e Lee, 1991) e Setzer “É com os programas que algo de novo acontece: a possibilidade de introduzir na máquina um certo tipo de pensamento”(1989:532).
15. Está-se aqui em presença de uma orientação metodológica clara quanto à forma de estudar o lugar e os efeitos da utilização dos computadores em CSH, apelando à importância da situação de uso, tal como neste trabalho de investigação se procurou fazer.
16. Ver *Informática e Ciências Sociais: o balanço dos anos 70*, de Zysberg(1985).
17. Renata Tesch, consultora e distribuidora de *software* para a análise qualitativa, fornece a partir de uma taxonomia de abordagens em análise qualitativa, uma comparação entre as respectivas necessidades analíticas e as características dos programas existentes(1991).
18. Bryman e Cramer preferem ao termo investigação quantitativa o termo análise de dados quantitativos porque querem enfatizar a compreensão e análise de dados e não a natureza das técnicas estatísticas envolvidas(1993); seguindo esse raciocínio o termo análise da dados não numéricos poderia ser aplicado em vez de análise

qualitativa. Apesar disso, manter-se-á nesta dissertação o primeiro tipo de termos, mais sugestivo embora menos rigoroso.

19. Alguns dos entrevistados no trabalho preparatório para o questionário aos investigadores afirmam ser esta distinção puramente artificial.

20. Compreender as razões da não utilização chegou, numa fase inicial de definição dos objectivos do estudo, a ser encarado uma meta a atingir. O reduzido número de não utilizadores previstos e o centramento da investigação sobre a interacção afastaram esse hipótese.

21. Agradece-se muito particularmente à Dra. Maria de Lurdes Rodrigues. No entanto, qualquer falha é totalmente da responsabilidade da autora.

22. Foi ensaiada a repartição destas variáveis socio-demográficas por áreas disciplinares não merecendo comentários especiais, para além do conhecido predomínio dos investigadores do sexo feminino na area "letras", ao contrário do que sucede nas outras áreas.

23. Ano em que a massiva divulgação no mercado internacional deu os primeiros passos com a adesão da IBM a este tipo de computadores, o que para o mercado nacional terá correspondido a uns anos mais tarde.

24. Daqui a uns anos, o panorama será neste aspecto bem diferente. A imensa maioria dos investigadores não terá tido essa experiência de vida sem computadores. Esta investigação tem por isso um carácter particular no que diz respeito à componente do estudo preocupada com a determinação do início e âmbito de utilização de computadores pessoais.

25. Ver ainda o estudo de Margaret Fulton(1985). A autora chegou à conclusão que as diferenças de comportamento na interacção com computadores estão primordialmente relacionadas com o facto de o utilizador ter um perfil "informático" (*computer oriented*).

6. Práticas informatizadas de investigadores em CSH

1. Quando o total de investigadores para um dado subgrupo é menor que 100 utiliza-se, por vezes, em vez da percentagem, a proporção.

2. Destes três investigadores, um respondeu às questões do uso actual em exclusividade.

3. A informação das configurações *hardware* resulta de uma análise semi-formalizada das descrições efectuadas pelos investigadores no questionário em pergunta "aberta". Apesar de o número de investigadores permitir uma leitura controlada das respostas, contaram-se as frequências de ocorrência de palavras-chave, como "portátil", "rato", "poli", "MB", "RAM", "Mh".

4. Por rato, entende-se tanto o rato propriamente dito, como "trackball", por exemplo.

5. Recorda-se que, sempre que o total de investigadores de um subgrupo for inferior a 100, se falará de proporções em vez de percentagens.

6. As proporções foram calculadas em relação ao número de investigadores em cada área de investigação, que coincide exactamente com o número de citações para o tipo de programas "processamento de texto" já que todos os investigadores o utilizam.

7. Os programas de gráficos não foram incluídos na tipologia. Veja-se o anexo sobre "Operacionalização de conceitos".

8. Na fase terminal desta investigação surgiu no mercado português o primeiro dicionário electrónico para a língua portuguesa, especificamente capaz de suprir esta lacuna.

9. Ver concretamente, a revisão de literatura de Alwood(1987), onde especificamente os vários sentidos para o termo "iniciado" são agendados, e a tentativa de definição de utilizador iniciado de Fisher(1991), chamando a atenção para a ambiguidade do termo já que um utilizador pode ser um especialista num sistema mas um iniciado noutro. As diferenças surpreendentes encontradas por Prumper e colaboradores entre iniciados e especialistas, no sentido em que os erros cometidos na manipulação dos sistemas não são *de per si* apanágio dos iniciados pelo que, por exemplo, o número de erros cometidos não se poderá constituir num critério

distintivo(1992). Para o caso concreto do processamento de texto, ver Danilowicz(1984). Para o contexto dos programadores, Bateson e colaboradores(1987), neste caso numa perspectiva que privilegia as diferenças cognitivas. Ainda no domínio dos estudos cognitivos, Wiedenbeck e Fix examinam as diferenças nas representações mentais entre programadores iniciados e especialistas(1993) e Schvaneveldt e colaboradores que para um contexto diferente da interacção homem-computador e num texto cognitivo denso propõem, após a definição do conceito de desempenho perito como consistindo num comportamento motor hábil, perícia no reconhecimento rápido de padrões complexos, na resolução de problemas e na tomada de decisões, um instrumento de medida da estrutura da perícia(1985).

10. O estudo de Radhika Santhanam e Susan Wiedenbeck prossegue com uma metodologia para a criação de perfis de utilizadores e para a validação de um modelo de performance dos utilizadores, muito directamente ligada à situação efectiva de interacção, através da observação do comportamento físico e cognitivo dos utilizadores em ambiente de processamento de texto, à luz dos modelos de Card, Moran e Newell e de Moran, referidos no capítulo 3.

11. O modelo mental que um utilizador experiente tem do computador estará mais próximo do computador objectivo que o de um utilizador pouco experiente, por exemplo.

12. As comparações entre perfis devem ser realizadas com os cuidados exigidos pela facto de os índices terem sido construídos com base em escalas diferentes. No entanto, uma análise e interpretação qualitativa não oferece reservas de maior.

13. A este propósito ver, por exemplo, o capítulo que Sherry Turkle dedica à cultura dos *hackers*(1989:168:201).

14. Esta avaliação foi feita avaliando a correlação linear entre cada par de variáveis, dados que se encontram em anexo.

15. Igualmente não é significativa a associação entre os vários perfis e a idade e as áreas de investigação, neste caso com a excepção do perfil de experiência informática (significância=0.01).

16. A significância para a associação tipologia de utilizações e perfil de experiência informática é 0.0000. Para os restantes perfis, extensão, autoconfiança e envolvimento é 0.0000, 0.0081 e 0.0109, respectivamente.

7. Afectos, valorações, juízos

1. Responderam à questão "aberta" da justificação do grau de satisfação 125 investigadores.
2. Só o caso referido parece não ter grandes explicação, dado tratar-se de um investigador que faz utilizações do tipo 3 num computador já desactualizado. Rapidamente analisaram-se as idades deste grupo de investigadores e verificou-se ter o investigador 69 anos. Talvez se explique então pela idade a sua situação de excepção em relação aos outros utilizadores agora analisados.
3. A excepção faz utilizações de tipo 2 (ou seja processamento de texto e bases de dados).
4. Foram 87 os investigadores que justificaram a sua resposta.
5. Foram obtidas 108 respostas a esta questão.
6. Ver referência no capítulo 5.
7. Este estudo mereceu nesta investigação uma particular atenção muito além da problemática dos medos agora tratada.
8. É de um retorno às teses de Lucien Sfez que aqui se trata. Ver o capítulo 1.
9. Para as diferenças de género no que diz respeito a relação com os computadores ver o ponto 5.3 relativo à estratégia metodológica seguida.
10. Como se referiu, não só a extensão dos usos no conjunto das tarefas de cada investigador é muito grande como a utilização de programas é muito frequente.
11. Ver no capítulo 2, o ponto dedicado à usabilidade.
12. Impõe-se aqui uma nota de ordem metodológica e técnica. Não é possível dada a forma como as opiniões foram recolhidas, excepto para a pergunta sobre o estímulo à criatividade, afirmar mais do que ser a opinião dos investigadores discordante das expressas nos vários itens. A sua enunciação foi concebida para os investigadores exprimirem uma opinião em relação a uma afirmação de pendor negativo (apesar de para a experimentação e a simulação se ter mitigado este efeito com o termo "pode") e sem possibilidade de escolha matizada nas respostas. A natureza experimental desta dimensão do trabalho empírico e o facto de não se pretender mais do que uma aproximação qualitativa às opiniões dos investigadores contribuiu para esta solução. Tornou-se assim impossível poder equacionar como, pela positiva, os investigadores

considerariam os atributos racionalidade, rigor, flexibilidade na análise de dados, possibilidade de experimentação e capacidade de simulação.

Ainda na ordem de ideias que agora se desenvolvem, foi explicitamente pedida a opinião "dada a experiência concreta de utilização de computadores pessoais". Tal frontalidade dificilmente faria emergir uma opinião avaliativa negativa em relação ao trabalho pessoal de investigação . Um outro aspecto é ainda de referir: trata-se da eventual possibilidade de os investigadores não terem ainda uma opinião formada sobre esta problemática.

BIBLIOGRAFIA

- Agar, Michael (1991) - The right brain strikes again. In Nigel G. Fielding & Raymond M. Lee (Eds.), Using computers in qualitative research, (pp. 181-194), London: Sage Publications.
- Allard, Michel (1988) - L'informatique comme mode de communication. In Pierre Ansart (Apr.), Usages et mésusages de l'informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales, (pp. 129-141). Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne, 1988.
- Allatt, Pat & Benson, Lynn D. () - Computing and qualitative analysis : issues in research methods teaching. In Nigel G. Fielding & Raymond M. Lee (Eds.), Using computers in qualitative research, (pp. 75-88). London: Sage Publications.
- Allen, T. J. (1991) - Managing the flow of technology: technology transfer and the dissemination of technological information within the r&d organization. Cambridge, MA: The Mit Press, 1991.
- Alves, João Lopes (Org. e ed.) (1992) - Tecnologias da informação & sociedade. teorias, usos, impactos (Simpósio Internacional "Comunicação, significação e conhecimento face às tecnologias da informação" Lisboa 13-15 Setembro, 1989), Lisboa: APDC / SPF.
- Alves, João Lopes (1992) - Apresentação. In João Alves Lopes (Org. e ed.), Tecnologias da informação & sociedade. teorias, usos, impactos (Simpósio Internacional "Comunicação, significação e conhecimento face às tecnologias da informação" Lisboa 13-15 Setembro, 1989), Lisboa: APDC / SPF.

- Alwood, Carl Martin (1986) - Novices on the computer - a review of the literature, International Journal of Man-Machine Studies, 25, 633 - 658.
- Anderson, R.J.; Heath, C.C.; Luff, P. & Moran, T.P. (1993) - The social and the cognitive in human-computer interaction. International Journal of Man-Machine Studies, 38, 999 - 1016.
- Ansart, Pierre (1988) - L'imaginaire de l'informatique. In Pierre Ansart (Apr.), Usages et mésusages de l'informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales, (pp. 13-21). Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne.
- Ansart, Pierre (apr.) (1988) - Usages et mésusages de l'informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales. Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne.
- Baecker, Ronald M. & Buxton, William A.S. (Eds.) (1987a) - Human computer interaction: a multidisciplinary approach. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Baecker, Ronald M. & Buxton, William A.S. (1987b) - An historical and intellectual perspective. In Jenny Preece & Laurie Keller (Eds.), Human computer interaction (pp. 3-26). Cambridge: Prentice Hall in association with The Open University, 1990.
- Bailey, J.E.; & Pearson, S.W. (1983) - Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. Management Science, 29, n°5, 530-545.

- Bateson, Allan G.; Alexander, Ralph A. & Murphy, Martin D. (1987) - Cognitive processing differences between novice and expert computer programmers. International Journal of Man-Machine Studies, 26, 649 - 660.
- Birrien, Jean-Yvon (1990) - Histoire de l'informatique. Paris: Presses Universitaires de France.
- Bisseret, A.; Boutin, P. & Michard, A. (1980) - Éléments introductifs à l'ergonomie des systèmes hommes-machines. Informatique et Sciences Humaines, 44, 13-20.
- Boden, Margaret A. (Ed.) (1990) - The philosophy of Artificial Intelligence. N.Y.: Oxford University Press, 1992.
- Boden, Margaret A. (1977) - Artificial Intelligence and natural man. Londres: The Mit Press, 1990.
- Bolt, Richard A. (1984a) - The human interface: where people and computers meet. Belmon, CA: Lifetime Learning Publications.
- Bolt, Richard A. (1984b) - Conversing with computers. In Ronald M. Baecker & William A.S. Buxton (Eds.), Human-computer interaction: a multidisciplinary approach. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 1987 .
- Bolter, Jay David (1984) - Turing's man. Western culture in the computer age. London: Penguin Books, 1993.
- Bolter, Jay David (1984) - O computador como tecnologia definidora de uma época. In Tom Forester (Ed.), Informática e sociedade: evolução ou revolução? (pp. 59-69). Lisboa: Ed. Salamandra, 1993. (Computers in the Human Context, Basil Blackwell, 1ª ed 1989).

- Booth, Paul (1989) - An introduction to Human-Computer Interaction. Hove and London: Lawrence Erlbaum Associates, 1992.
- Booth, Paul A. (1991) - Errors and theory in Human-Computer Interaction. Acta Psychologica, 78, n°1-3, 69-96.
- Borenstein, Nathaniel S. (1991) - Programming as if people mattered: friendly programs, software engineering, and other noble delusions. Princeton: Princeton University Press.
- Borillo, Mario (1984) - Informatique pour les sciences de l'homme. Bruxelles: Pierre Mardaga.
- Boucher, Suzanne (1988) - L'utilisation des progiciels de statistiques dans la recherche en sciences humaines. In Pierre Ansart (Apr.), Usages et mésusages de l'informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales, (pp. 95-103). Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne.
- Bougnoux, Daniel (Resp.) (1993) - Sciences de l'information et de la communication. Paris: Larousse.
- Bourdieu, Pierre (1972) - Esquisse d'une théorie de la pratique précédé de trois études d'ethnologie kabyle. Genève: Librairie Droz.
- Brangier, Eric (1991) - Comment les recherches concernant les dialogues hommes-machines abordent-elles le problème de l'interaction ? Connexions, 57, 147-159.
- Braudel, Fernand (1958) - História e Ciências Sociais. Lisboa: Editorial Presença, 1981. (Histoire et Sciences Sociales, Paris: Éditions Flammarion).

- Brennan, Susan E. (1990) - Conversation as direct manipulation: an iconoclastic view. In Brenda Laurel (Ed.), The art of human-computer interface design (pp. 393-404). Reading, MA: Addison - Wesley.
- Breton, Philippe (1987) - Histoire de l'informatique. Paris: La Découverte.
- Briggs, Pamela (1988) - What we know and what we need to know: the user model versus the user's model in human-computer interaction. Behaviour and Information Technology, 7, n°4, 431-442.
- Brosnan, Mark J. & Davidson, Marilyn J. (1994) - Computerphobia: is it a particularly female phenomenon ? The Psychologist, February, 73-78.
- Bruyne, Paul de; Herman, Jacques & Schoutheete, Marc de (1974) - Dynamique de la recherche en sciences sociales - les pôles de la pratique méthodologique. Paris: PUF.
- Bryman, Alan (1991) - The debate about quantitative and qualitative research : a question of method or epistemology ? The British Journal of Sociology, XXXV, n° 1, 75-92.
- Bryman, Alan & Cramer, Duncan (1990) - Análise de dados em ciências sociais - introdução às técnicas utilizando o spss, Oeiras: Celta Editora, 1993. (Quantitative Data Analysis for Social Scientists).
- Buchanan, R.A. (1992) - The power of the machine. The impact of technology from 1700 to the present day. Londres: Penguin Books.
- Buxton, William A. S. (1986) - There's more to interaction then meets the eye. In Jenny Preece & Laurie Keller (Eds.), Human computer interaction (pp. 122-137). Cambridge: Prentice Hall in association with The Open University, 1990.

Caldeira, Pedro Jorge (1992) - Desenho de Interfaces de utilizador: A Tradução de Interfaces para Português. Tese de mestrado não publicada, ISPA, Lisboa.

Calzolari, Nicoletta & Zampolli, Antonio (1991) - Lexical databases and textual corpora: a trend of convergence between computational linguistic and literary and linguistic computing. In Ian Lancashire (Ed.), Research in Humanities Computing 1, (pp. 273-307). Oxford: Clarendon Press.

Card, S.; Moran, T. & Newell, A. (1980) - The keystroke-level model for user performance time with interactive systems. In Jenny Preece & Laurie Keller (Eds.), Human computer interaction (pp. 327-356). Cambridge: Prentice Hall in association with The Open University, 1990.

Card, S.; Moran, T. & Newell, A. (1980) - Computer text-editing: an information processing analysis of a routine cognitive skill. In Ronald M. Baecker & William A.S. Buxton (Eds.), Human-computer interaction: a multidisciplinary approach (pp. 219-239). San Mateo, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 1987.

Card, S.; Moran, T. & Newell, A. (1983) - The psychology of human-computer interaction. Hill., N. Y: Laurence Erlbaum.

Carroll, John M. & Campbell, Robert L. (1989) - Artifacts as psychological theories: the case of human-computer interaction. Behaviour and Information Technology, 8, n°4, 247-256.

Carroll, John M. (1993) - Creating a design science of human-computer interaction. Interacting With Computers, 5, n°1, 3-12.

Clarke, A.A. (1986) - A three-level human-computer interface model. International Journal of Man-Machine Studies, 24, n°6, 503-517.

- Cockton, Gilbert (1991) - The architectural bases of design re-use. In D.A. Duce, M.R. Gomes, F.R.A Hopgood & J.R. Lee (Eds.), User interface management and design (pp. 15-34). Berlin: Springer-Verlag.
- Coelho, Helder (1986) - Tecnologias da informação. Lisboa: Publicações D.Quixote.
- Coelho, Helder (1988) - Computador e informação. Lisboa: LNEC.
- Colan, Roberta (Ed.) (1987) - Understanding computers. (Série de vários volumes). Amsterdam: Time Life Books.
- Cooper, Geoff (1991) - Context and its representation. Interacting With Computers, 3, nº3, 243-252.
- Coutaz, J. (1990) - Interfaces homme-ordinateur, conception et réalisation. Paris: Dunod.
- Croft, W.Bruce (1984) - The role of context and adaptation in user interfaces. International Journal of Man-Machine Studies, 21, 283-292.
- Danziger, James N. (1985) - Social science and the social impacts of computer technology. Social Science Quarterly, 66, nº 1, 3-21.
- Davies, John (1991) - Automated tools for qualitative research. In Nigel G. Fielding & Raymond M. Lee (Eds.), Using computers in qualitative research, (pp. 54-72). London: Sage Publications.
- Davis, Fred D. (1993) - User acceptance of information technology - system characteristics, user perceptions and behavioural impacts. International Journal of Man-Machine Studies, 38, 475-487.

Debray, Régis (1991) - Cours de médiologie générale. Paris: Éditions Gallimard.

Delattre, Pierre (1992) - Teoria/Modelo. In Enciclopédia Einaudi Vol. 21. Método - Teoria/Modelo, (pp. 223-287). Lisboa: Einaudi, Imprensa Nacional - Casa da Moeda.

Desq, Sylvie & Fallery, Bernard (1990) - Informatique de l'utilisateur final : nouvelles pratiques et nouvelles performances. Technologies de l'Information et Société, 3, n° 1, 89-107.

Dicionário de Computação (1983) - Lisboa: Publicações Europa-América, 1989. (Dictionary of Computing, Oxford University Press).

van Dijk, Teun A. (1984) - Texto y contexto (semántica y pragmática del discurso), Madrid: Ediciones Càtedra. (Text and Context London, Longman Group).

Dix, Alan; Finlay, Janet; Abowd, Gregory & Russel, Beale (1993) - Human-Computer Interaction. N. Y.: Prentice-Hall.

Doi, Norihisa; Furukawa, Koichi & Fuci, Kazuhiro (?) - Fifth-generation computer systems and their impact on society. Impact of Science on Society, 146, 161-170.

Drexler, K.Eric (1990) - Engines of creation: the coming era of nanotechnology. Londres: Fourth Estate.

Dreyfus, H.L. (1972) - What computers still can't do: a critique of artificial reason, N. Y.: The Mit Press, 1993.

- Dreyfus, Hubert L. (1991) - Being-in-the-world. a comentary on Heidegger's Being and Time, division I, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Dreyfus, Hubert & Dreyfus, Stuart (1986) - Porquê os computadores poderão nunca vir a pensar como as pessoas. In Tom Forester (Ed.), Informática e Sociedade I; Evolução ou Revolução? (pp. 187-211). Lisboa: Ed. Salamandra, 1993. (Computers in the Human Context, Basil Blackwell).
- Duce, D.A.; Gomes, M.R.; Hopgood, F.R.A. & Lee, J.R. (Eds.) (1991) - User interface management and design. Berlin: Springer-Verlag.
- Duchastel, Jules (1993) - Discours et informatique: des objets sociologiques ? Sociologie et Sociétés, xxv, nº 2, 157-170.
- Dufresne-Tasse, Colette (1988) - Métalogue sur l'informatisation de l'enseignement destinées aux adultes. In Pierre Ansart (Apr.), Usages et mésusages de l' informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales, (pp. 105-116). Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne.
- Dutrenit, Jean-Marc (1988) - Puissance conceptuelle et puissance informatique. In Pierre Ansart (Apr.), Usages et mésusages de l 'informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales, (pp.89-93). Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne.
- Edwards, Jack L. & Mason, James A. (1988) - Evaluating the intelligence in dialogue systems. International Journal of Man-Machine Studies, 28, 139 - 173.

Elejabarrieta, Francisco J. (1987) - La teoria de las representaciones sociales y su aplicación en el estudio del conocimiento social de la informática. Boletín de Psicología, 14, 7-31.

Ellul, Jacques (1988) - Le bluff technologique. Paris: Hachete.

Esteves, João Pissara (1990) - A persuasão na ordem da interação. Paixão e mistérios do quotidiano na sociologia de Erving Goffman. Revista de Comunicação e Linguagens, nº 14 (Estratégias da Persuasão), 55-68.

Feigenbaum, Edward & McCorduck, Pamela (1983) - La cinquième génération - le pari de l'intelligence artificielle à l'aube du xxi siècle. Paris: InterÉditions, 1984. (The Fifth Generation: Artificial Intelligence and Japan's Computer Challenge to the World, MA.: Addison-Wesley).

Feigenbaum, Edward & McCorduck, Pamela (1983) - Land of the Rising Fifth Generation. In Tom Forrester (Ed.), The information technology revolution (pp.71-83). Cambridge, MA: The MIT Press, 1985. (extracto de The Fifth Generation: Artificial Intelligence and Japan's Computer Challenge to the World)

Fielding, Nigel G. & Lee, Raymond M. (Eds.) (1991) - Using computers in qualitative research. London: Sage Publications.

Fiolhais, Carlos (1994) - Universo, computadores e tudo o resto. Lisboa: Gradiva.

Fischer, Michael D. & Finkelstein, Anthony (1991) - Social knowledge representation: a case study. In Nigel G. Fielding & Raymond M. Lee (Eds.), Using computers in qualitative research, (pp. 119-135). London: Sage Publications.

- Fisher, James (1991) - Defining the novice user. Behaviour and Information Technology, 10, n°5, 437-441.
- Fisher, Scott S. (1990) - Virtual interface environments. In Brenda Laurel (Ed.), The art of human-computer interface design (pp. 423-438). Reading, MA: Addison - Wesley.
- Flick, U. (1992) - Le sujet face a la technique; Réflexions méthodologiques sur les représentations sociales des changements techniques dans la vie quotidienne. Le Travail Humain, 55, n°4, 313-327.
- Foley, James D.; Wallace, Victor L. & Chan, Peggy (1984) - The human factors of computer graphics. In Jenny Preece & Laurie Keller (Eds.), Human computer interaction (pp. 67-121). Cambridge: Prentice Hall in association with The Open University, 1990.
- Foley, James D.; van Dam, Andries; Feiner, Steven & Hughes, John (1990) - Computer graphics - principles and practice. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1991.
- Forester, Tom (Ed.) (1985) - The information technology revolution. Cambridge, MA: Basil Blackwell e The MIT Press.
- Forester, Tom (Ed.) (1989) - A Informática e Sociedade I. Lisboa: Ed. Salamandra, 1993. (Computers in the Human Context, Basil Blackwell).
- Frye, Northrop (1991) - Literary and mechanical models. In Ian Lancashire (Ed.), Research in Humanities Computing 1, (pp. 3-12). Oxford: Clarendon Press.
- Fulton, Margaret A. (1985) - A research model for studying the gender/power aspects of human-computer communication. International Journal of Man-Machine Studies, 23, 369-382.

- Gago, José Mariano (coord.) (1991) - Ciência em Portugal. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa Moeda.
- Gaines, Brian R. & Shaw, Mildred L.G. (1986a) - From time sharing to sixth generation: the development of human-computer interaction, part I. International Journal of Man-Machine Studies, 24, 1-27.
- Gaines, Brian R. & Shaw, Mildred L.G. (1986b) - Foundations of dialog engineering: the development of human-computer interaction, part II. International Journal of Man-Machine Studies, 24, nº 2, 101-123.
- Gaines, Brian R. (1987) - An overview of knowledge-acquisition and transfer. International Journal of Man-Machine Studies, 26, 453-472.
- Gaines, Brian R. (1988) - A conceptual framework for person-computer interaction in complex systems. IEEE Transactions on Systems-Man and Cybernetics, 18, nº4, 532-541.
- Gardner, Howard (1985) - The mind's new science, a history of the cognitive revolution. N.Y.: Basic Books.
- Garfinkel, Harold (1967) - Studies in Ethnomethodology. N.J.: Prentice-Hall.
- Gasset, José Ortega y (1939) - Meditação de la técnica y otros ensaios sobre ciencia y filosofía. Revista de Occidente en Alinaza Editorial (1ª edição em <<Obras de José Ortega y Gasset>>, 1982), . Editorial Espasa-Calpe, Argentina
- Gatian, Amy W. (1994) - Is user satisfaction a valid measure of system effectiveness? Information of Managment, 26, 119-131.

- Gattiker, Urs (1991) - Technologie informatique et formation de l'utilisateur final: intégration du traitement de l'information et des perspectives d'interface homme-machine. Technologies de l'Information et Société, 3, n°2 e 3, 197-228.
- Gawron, V.J.; Drury, C.G.; Czaja, S.J. & Wilkins, D.M. (1989) - A taxonomy of independent variables affecting human performance. International Journal of Man-Machine Studies, 31, n° 6, 643-671.
- Gehlen, Arnold (1949) - A Alma na Era da Técnica (Problemas de Psicologia Social Na Sociedade Industrializada). Lisboa: Livros do Brasil. (Die Seele im Technischen Zeitalter, Rowohlt's Deutsche Enzyklopadie).
- Ghiglione, Rodolphe & Matalon, Benjamin (1985) - O inquérito. Teoria e prática. Oeiras: Celta Editora, 1993. (Les enquêtes sociologiques. Théories et pratique, Paris: Armand Colin).
- Gillan, D. J.; Holsen, Adam & Rudisill, Magee (1992) - How should Fit's law be applied to human-computer interaction? Interacting with Computers, 4, n° 3, 289-290.
- Gilroy, Faith D. & Desai, Harsha B. (1986) - Computer anxiety: sex, race and age. International Journal of Man-Machine Studies, 25, 711 - 719.
- Giorello, Giulio (1984) - Théories et modèles dans la science. Cahiers STS, 5 (Querelles des modèles), 27-36.
- Gygi, Katheleen (1990) - Recognizing the symptoms of hypertext... and what to do about it. In Brenda Laurel (Ed.), The art of human-computer interface design (pp. 279-287). Reading, MA: Addison - Wesley.

- Goffman, Erwing (1967) - Les rites d'interaction. Paris: Les Éditions de Minuit, 1974. (Interaction ritual).
- Goffman, Erwing (1959) - A apresentação do eu na vida de todos os dias. Lisboa: Relógio d'Agua, 1993. (The Presentation of Self in Everyday Life, Doubleday).
- Goody, Jack (1977) - The domestication of the savage mind. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.
- Gopher, D. & Kimchi, R. (1989) - Engineering Psychology. Annual Review of Psychology, 40, 431-455.
- Göranzon, Bo & Florin, Magnus (Ed.) (1991) - Dialogue and technology; art and knowledge. Berlin: Springer-Verlag.
- Granger, Gilles-Gaston (1984) - Modèles qualitatifs, modèles quantitatifs dans la connaissance scientifique. Cahiers STS, 5 (Querelles des modèles), 11-18.
- Gras, Alain & Poirot-Delpech, Sophie (1989) - L'imaginaire des techniques de pointe - au doigt et à l'oeil. Paris: L'Harmattan.
- Green, Mark (1985a) - Report on dialogue specification tools. In Gunther E. Pfaff (Ed), User Interface Management Systems, Berlin: Springer-Verlag.
- Green, Mark (1985b) - The university of Alberta user interface management system. ACM - Proceedings SIGGRAPH Conference, 19, n° 3, 205-213.

- Green, T.R.G. (1991) - User modelling: the information processing perspective. In Jens Rasmussen, Henning B. Andersen & Niels Ole Bernsen (Eds.), Human-Computer Interaction; research directions in cognitive science; european perspectives, Vol.3 (pp. 27-57). Hove and London: Lawrence Erlbaum.
- Grudin, Jonathan (1992) - Utility and usability: research issues and development contexts. Interacting with Computers, 4, nº2, 209-217.
- Guillaume, Marc (1982) - Téléspectres. Traverses, 26, 18-28.
- Habermas, Jürgen (1968) - Técnica e Ciência como "Ideologia". Lisboa: Edições 70, 1987. (Technick und Wissenschaft als "Ideologie", Frankfurte am Main, Suhrkamp Verlag).
- Habermas, Jürgen. (1981) - Théorie de l'agir communicationnel. Tome I: Rationalité de l'agir et rationalization de la société. Paris: Fayard, 1987. (Theorie des Kommunikativen Handels, Suhrkamp Verlag, Frankfurt).
- Haken, Hermann (1993) - Are synergetic systems (including brains) machines? In H. Haken, A. Karlqvist & U. Svedin (Eds.), The machine as metaphor and tool, (pp. 123-137). Berlin: Springer-Verlag.
- Haken, Herman; Kalqvist, Anders & Svedin, Uno (Eds.) (1993) - The machine as metaphor and tool. Berlin: Springer-Verlag.
- Hale, David P.; Hurd, Joane E. & Kasper, George M. (1991) - A knowledge exchange architecture for collaborative human-computer communication. IEEE Transactions on Systems-Man and Cybernetics, 21, nº3, 555-564.

- Hartson, H.Rex. & Hix, Deborah (1989) - Human-computer interface development: concepts and systems for its management. ACM Computer Surveys, 21, nº 1, 5-92.
- Myron E. & Diebert, Thomas R. (1987) - Predicting end-user acceptance of micro-computers in the workplace. International Journal of Man-Machine Studies, 26, 695 - 705.
- Hebdig, Dick (1979) - Subculture. The meaning of style. London: New Accents, 1981.
- Heidegger, Martin (1958) - The question concerning technology and other essays. N.Y.: Harper & Row Publishers. (Vortäge und Aufsätze).
- Heidegger, Martin (1927) - Being and Time. Oxford: Basil Blackwell Publishers, 1985. (Sein und Zeit, Tübingen: Max Niemeyer Verlag).
- Helander, Martin (Ed.) (1988) - Handbook of human-computer interaction. Amsterdam: North-Holland, 1991.
- Henry, Paul (1993) - Mathematical machines. In H. Haken, A. Karlqvist & U. Svedin (Eds.), The machine as metaphor and tool, (pp.101-122). Berlin: Springer-Verlag.
- Herlihy, David (1978) - Computation in History, styles and methods. Computer, August, 8-17.
- Hespanha, António M. - Novas tecnologias e mudança cultural. (Manuscrito não publicado).

- Hiltz, Starr Roxane & Johnson, Kenneth (1990) - User satisfaction with Computer-Mediated Communication Systems. Management Science, 36, n° 6, 739-761.
- Hix, Deborah & Hartson; H. Rex (1993) - Developing user interfaces: ensuring usability through product and process. N.Y.: John Wiley & Sons.
- Hofstadter, D. & Dennett, D.C. (composed and arranged) (1981) - The Mind's I : Fantasies and Reflections on Self and Soul. London: Penguin Books, 1982.
- Hofstadter, Douglas R. (1979) - Godel, Escher, Bach: an eternal golden braid. A metaphorical fugue on minds and machines in the spirit of Lewis Carroll. London: Penguin Books, 1981.
- Hollnagel, Eric (1991) - The influence of Artificial Intelligence on Human-Computer Interaction: much ado about nothing. In Jen Rasmussen, Henning B. Andersen & Niels Ole Bernsen (Eds.), Human-computer interaction: research directions in cognitive science. European perspectives, vol.3 (pp. 153-202). Hove and London: Lawrence Erlbaum.
- Hollnagel, Erik (1993) - Human reliability analysis: context and control. London: Academic Press.
- Howell, William C. (1993) - Engineering psychology in a changing world. Annual Review of Psychology, 44, 231-263.
- Husserl, Edmund (1936) - La crise des sciences européennes. Paris: Gallimard, 1976. (Die Krisis der Europäischen Wissenschaften und die Transzendente Phänomenologie)
- Hunt, Earl (1989) - Cognitive Science: definition, status and questions. Annual Review of Psychology, 40, 603-629.

Idhe, Don (1979) - Technics and Praxis. Dordrecht-Holland: D. Reidel Publishing.

Informatique et Société: des chercheurs s'interrogent (1988) - Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.

Jackson, Don D. (1965) - L'Étude de la Famille. In Paul Watzlawick & J. Weakland (Apres.), Sur L'Interaction - Palo Alto 1965-1974, (pp. 23-45). Paris: Éditions du Seuil.

Jacques, Francis (1985) - L'espace logique de l'interlocution. Dialogiques II. Paris: PUF.

Jason, Marius A.; Woo, Carson C. & Smith, L. Douglas (1993) - Information systems development and communicative action theory. Information and Management , 25, 59-72.

Johansson, R. Ryan (1993) - The brain's software: the natural languages and poetic information processing. In H. Haken, A. Karlqvist & U. Svedin (Eds.), The machine as metaphor and tool, (pp. 9-43). Berlin: Springer-Verlag.

Johnson-Laird, P.N. (1983) - Mental models. Toward a cognitive science of language, inference and consciousness. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Johnson-Laird, P. N. (1993) - The computer and the mind. An introduction to cognitive science. London: Fontana Press.

Jouet, Josiane (1988) - Nouvelles techniques: des formes de la production social. Technologies de l'Information et Société, 1, n°3, 13-33.

- Prumper, Jochen; Zadf, Dieter; Brodbeck, Felix C. & Frese, Michael (1992) - Some surprising differences between novice and expert errors in computerized office work. Behaviour of Information Technology, 11, nº6, 319 - 328.
- Pylyshyn, Zenon W. (1970) - Perspectivas de la revolution de los computadores. Madrid: Alianza Universidad Editorial, 1975. (Perspectives on the Computer Revolution, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs, New Jersey).
- Pylyshyn, Zenon W. (1970) - Comentário: associação homem-máquina. In Zenon W. Pylyshyn, Perspectivas de la revolution delos computadores, (pp. 402-407). Madrid: Alianza Universidad Editorial, 1975.
- Quéau, Philippe (1993) - Le virtuel. Vertus e vertiges. Champ-Vallon INA.
- Quintanilla, Miguel Angel (1988) - Tecnologia: un enfoque filosófico. Madrid: Los Livros de Fundesco, 1989.
- Rabaté, François; Lauraire, Richard & Kretz, Francis (1985) - Présentation: Interactivité(s). Le Bulletin de l'Idate, 20.
- Racette, Geneviève (1988) - La diffusion de la recherche en sciences sociales à l'ère des publications électroniques. In Pierre Ansart (Apr.), Usages et mésusages de l' informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales, (pp. 135-141). Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne.
- Rasmussen, Jens & Andersen, Henning B. (1991) - Human-Computer Interaction: an introduction. In Jen Rasmussen, Henning B. Andersen & Niels Ole Bernsen (Eds.), Human-computer interaction: research directions in cognitive science. European perspectives, vol.3 (pp. 1-26). Hove and London: Lawrence Erlbaum.

- Rasmussen, Jens; Andersen, Henning B. & Bernsen, Niels Ole (Eds.) (1991) - Human-computer interaction: research directions in cognitive science. European perspectives, vol.3. Hove and London: Lawrence Erlbaum.
- Rheingold, Howard (1985) - Tools for thought: the people and ideas behind the next computer revolution. N. Y.: Simon & Schuster.
- Rheingold, Howard (1990) - An interview with Don Norman. In Brenda Laurel (Ed.), The art of human-computer interface design (pp. 5-10). Reading, MA: Addison - Wesley.
- Rheingold, Howard (1991) - Virtual Reality. N. Y.: Touchstone, 1992.
- Richards, Lyn & Richards, Tom (1991) - The transformation of qualitative method : computational paradigms and research processes. In Nigel G. Fielding & Raymond M. Lee (Eds.), Using computers in qualitative research, (pp. 38-53). London: Sage Publications.
- Ringland, G.A. & Duce, D.A. (Ed.) (1988) - Approaches to knowledge representation: an introduction. Somerset: Research Studies Press, 1989.
- Rivard, Suzanne & Huff, Sid L. (1985) - Factors of succes for end-user computing. Communications of the ACM, 31, nº 5, 552-561.
- Rodrigues, Adriano Duarte (1986) - Inovação técnica e sociedade. Revista de Comunicação e Linguagens, 4 (Tecno-Lógicas), 11-23.
- Rodrigues, Adriano Duarte (1990) - Estratégias da Comunicação. Lisboa: Editorial Presença.

- Rodrigues, Adriano Duarte (1994) - Comunicação e cultura. A experiência cultural na era da informação. Lisboa: Editorial Presença.
- Roqueplo, Philippe (1983) - Penser la Technique: pour une démocratie concrète. Paris: Éditions du Seuil.
- Roth, E.M.; Bennet, K.B. & Woods, D.D. (1987) - Human Interaction with an "intelligent" machine. International Journal of Man-Machine Studies, 27, n°5/6, 479-525.
- Rouse, William B. & Morris, Nancy M. (1986) - Understanding and enhancing user acceptance of computer technology. IEEE Transactions of Systems-Man and Cybernetics, 16, n°6, 965-973.
- Saint-Pierre, Céline & Cambrosio, Alberto (1990) - L'autre face de l'informationisation du travail. Technologies de l'Information et Société, 1, 29-95.
- Sällström, Pehr (1991) - The essence of dialogue. In Bo Göranson & Magnus Florin, (Eds.) Dialogue and technology: art and knowledge (pp. 27-30). Berlin: Springer-Verlag.
- Sansot, Pierre (1988) - Interactivité, Interaction: voulez-vous commander un article à la Redoute ou épouser votre mère? Informatique et Société: des chercheurs s'interrogent, (pp. 295-299). Grenoble: PUG.
- Santhanam, Radhika & Wiedenbeck, Susan (1993) - Neither novice nor expert - the discretionary user of software. International Journal of Man-Machine Studies, 38, 201 - 229.
- Scardigli, Victor (1992) - Les sens de la Technique. Paris: PUF.

- Schuaneveldt, R.W; Durso, F.T; Goldsmith, T.G; Breen, T.J & Cooke, N.M
(1985) - Measuring the structure of expertise. International Journal of Man-Machine Studies, 23, 699 - 728.
- Schutz, Alfred (1962) - El problema de la realidad social. Buenos Aires: Amorrortu Editores, 1974. (Collected Papers. I. The problem of Social Reality, Martinuz Nijhoff, La Haya, Holland)
- Schutz, Alfred (1964) - Collected papers: II. Studies in social sheory. La Haya, Hollnad: Martinus Nijhoff, 1976.
- Searle, John (1984) - Minds, Brains & Science. London: Penguin Books, 1991. (The 1984 Reith Lectures).
- Sebillotte, S. (1991) - Decrire des taches selon les objectifs des operateurs. De l'interview a la formalisation. Le Travail Humain, 54, n° 3, 193-223.
- Seidel, John (1991) - Method and madness in the aplication of computer technology to qualitative data analysis. In Nigel G. Fielding & Raymond M. Lee (Eds.), Using computers in qualitative research, (pp. 107-116). London: Sage Publications.
- Selnow, Gary W. (1988) - Using interactive computer to communicate scien-
tific information. American Behavioural Scientist, 32, n° 2, 124-135.
- Setzer, Waldemar W. (1989) - The computerized society: new life or des-
truction. In João Alves Lopes (Org. e ed.), Tecnologias da informação & sociedade. teorias, usos, impactos (pp.531- 541).(Simpósio Internacional "Comunicação, significação e conhecimento face às tec-
nologias da informação" Lisboa 13-15 Setembro, 1989), Lisboa: APDC / SPF.

Sfez, Lucien (1988) - Critique de la Communication. Paris: Seuil.

Sheely, N.P.; Forrest, M.A. & Chapman, A.J. (1988) - Conversing with databases: representations of feedback. In D. Canter et al. (Eds.), Environmental social psychology, (pp. 85-93). Kluwer Academic Publishers.

Shneiderman, Ben (1988) - We can design better user interfaces: A review of human-computer interaction styles. Ergonomics, 31, nº5, 699-710.

Shneiderman, Ben (1992) - Designing the user interface: strategies for effective human-computer. N. Y.: Addison-Wesley Publishing Company.

Shneiderman, Ben (1993) - Conceção de um Interface Utilizador-Máquina. In Tom Forester (Ed.), Informática e Sociedade I; Evolução ou Revolução? (pp. 243-252). Lisboa: Ed. Salamandra, 1993.

Silva, Manuel J. L. - Validade dos modelos científicos. (Manuscrito não publicado) .

Simon, Herbert A. (1970) - As Ciências do Artificial. Coimbra: Arménio Amado-Editor, Sucessor, 1981. (The Sciences of the Artificial, MIT Press Paperback Editions).

Simon, Herbert A. (1976) - Administrative behaviour. N. Y.: The Free Press.

Simon, Herbert (1977) - What computers mean for man and society. Science, 195, nº 18, 1186-1191.

Simon, Herbert A. (1979) - Models of thought. New Haven and London: Yale University Press.

- Simon, Herbert A. (1982) - Models of bounded rationality, vol.1: behavioral economics and business organization. Cambridge, MA: The Mit Press, 1983.
- Simões, Graça R. (1993) - Informática. Lisboa: Difusão Cultural, 1993.
- Simões, Graça R. (1994a) - Figuras da interacção homem-computador. Relação de "embodiment", relação hermenêutica. Revista de Comunicação e Linguagens, 20, (Figuras), 179-194.
- Simões, Graça R. (1994b) - O computador no contexto do trabalho intelectual: ferramenta, prótese ou outra coisa? Comunicação apresentada na Sessão Ciências Humanas e Tecnologia, ExpoLíngua 94, Lisboa.
- Simondon, Gilbert (1958) - Du mode d'existence des objets techniques. Paris: Aubier, 1989.
- Smith, Raol (1989) - Dictionary of Artificial Intelligence. London: Collins, 1990.
- Snizek, W.E. (1987) - Some observations on the effects of microcomputers on the productivity of university scientists. Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization, 8, nº4, 612-624.
- Snow, C.P. (1959) - The two cultures and a second look. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Solso, Robert L. (1979) - Cognitive Psychology. Boston: Allyn and Bacon, 1988.

- Spengler, Oswald (1931) - O Homem e a Técnica. Lisboa: Guimarães Editora, 1993. (Der Mensch und die Technik, Munchen, C.H. Beck'sche Verlag Buchhandlung).
- Sperber, Dan (1992) - O Saber dos Antropólogos. Lisboa: Edições 70, 1992. (Le Savoir des Anthropologues, Paris, Hermann, Éditeurs des Sciences et des Arts,)
- Staggers, Nancy & Norcio, A.F. (1993) - Mental models - concepts of human-computer interaction research. International Journal of Man-Machine Studies, 38, 587 - 605.
- Stillings, Neil A. (Ed.) (1987) - Cognitive science: an introduction. Cambridge, MA: The Mit Press.
- Storrs, Graham (1989) - Towards a theory of HCI. A conceptual model of human-computer interaction. Behaviour and Information Technology, 8, nº 5, 323-334.
- Suchman, Lucy A. (1986) - Plans and situated actions: the problem of human-machine communication., Cambridge MA: Cambridge University Press, 1994.
- Sweeney, M.; Maguire, M. & Shackel, B. (1993) - Evaluating user-computer interaction: a framework. International Journal of Man-Machine Studies, 38, 689 - 711.
- Taylor, M. M. (1988) - Layered protocols for computer-human dialogue. I: Principles. International Journal of Man-Machine Studies, 28, nº2, 175-218.

Technology trends of the 1990's - interview. Unix Review, 8, n°1, Fev. 1990.

Tesch, Renata (1991) - Software for qualitative researchers: analysis needs and program capabilities. In Nigel G. Fielding & Raymond M. Lee (Eds.), Using computers in qualitative research, (pp.16-37). London: Sage Publications.

Thimbleby, H. (1991) - Can humans think? The ergonomics society lecture. Ergonomics, 34, n° 10, 1269-1287.

Thomas, Peter J. (1991) - Language, communication, social interaction and the design of human-computer interfaces. Behaviour and Information Technology, 10, n° 4, 311-324.

Torkzadeh, Gholamreza & Angulo, Irma E. (1992) - the concept and correlates of computer anxiety. Behaviour of Information Technology, 11, n°2, 99 - 108.

Torkzadeh, Gholamreza; Koufteros, Xenophon (1993) - Computer user training and attitudes: a study of business undergraduates. Behaviour of Information Technology, 12, n°5, 284 - 292.

Toulmin, Stephen (1993) - From clocks to chaos. In H. Haken, A. Karlqvist & U. Svedin (Eds.), The machine as metaphor and tool, (pp.139-153). Berlin: Springer-Verlag.

Trenner, Lesley (1987) - How to win friends and influence people: definitions of user friendliness in interactive computer systems. Journal of Information Science, 13, 99-107.

- Trognon, Alain (1991) - L'Interaction en général: sujets, groupes, cognitions, représentations sociales. Connexions, 57, n° 1, 9-25.
- Turing, Alan M. (1950) - Computing machinery and intelligence. In Margaret A. Boden (Ed.), The philosophy of Artificial Intelligence. N.Y.: Oxford University Press, 1992. . (Mind, vol. LIX, n° 2236, OCT 1950, 433-460).
- Turkle, Sherry (1984) - The Second Self. N. Y.: Simon and Schuster.
- Turkle, Sherry (1982) - The psychology of personal computers. In Tom Forester (Ed.), The information technology revolution (pp. 182-202). Cambridge, MA: The MIT Press, 1985.
- Vacas, F.Sáez (1985) - Cinco subculturas informáticas. Telos, 1, 33-37.
- Vala, Jorge (1993) - As representações sociais no quadro dos paradigmas e metáforas da psicologia social. Análise Social, XXVIII, 123-124.
- Vala, Jorge & Caetano, António (1993) - Atitudes dos estudantes universitários face às tecnologias de informação: construção de um modelo de análise. Análise Social, XXVIII, 523-553.
- Vala, Jorge & Monteiro, Maria Benedita (Coord.) (1993) - Psicologia social. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- van der Veer, G.C.; Tauber, M.J.; Waern, Y. & van der Muylwijk, B. (1985) - On the interaction between system and user characteristics. Behaviour and Information Technology, 4, n°4, 289-308.

- Vettraino-Soulard, Marie-Claude (1988) - Informatisation de l'écrit: exemple d'un fichier. In Pierre Ansart (Apr.), Usages et mésusages de l'informatique dans l'enseignement et la recherche en sciences sociales, (pp. 73-78). Paris: Centre de Coopération Universitaire Franco-Québécoise e Publications de la Sorbonne.
- Watzlawick, Beavin; Helmick, J. & Jackson, Don D. (1972) - Une logique de la communication. Paris: Éditions de Seuil, 1972.
- Watzlawick, Paul & Weakland, John H. (Après.) (1981) - Sur l'Interaction, Palo Alto 1965-1974. Paris: Seuil.
- Weizenbaum, Joseph (1976) - O poder do computador e a razão humana. Lisboa: Edições 70, 1992. (Computer Power and Human Reason, N. Y., W.H. Freeman And Company).
- Wiedenbeck, Susan; Fix, Vikki & Scholtz, Jean (1993) - Characteristics of the mental representations of novice and expert programmers. An empirical study. International Journal of Man-Machine Studies, 39, 793 - 812.
- Williges, R.C. (1987) - The use of models in human-computer interface design. Ergonomics, 30, nº3, 491-502.
- Winograd, Terry & Flores, Fernando (1986) - Understanding computers and cognition. A new fundation for design. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1993.
- Woolley, Benjamin (1992) - Virtual Worlds. A journey in hype and hyperreality. Oxford: Blackwell Publishers.

12051
Wozny, Lucy Anne (1989) - The application of metaphor, analogy, and conceptual models in computer systems. Interacting With Computers, 1, n°3, 273 - 283.

Zysberg, André (1985) - Informática e Ciências Sociais: o balanço dos anos 70. Revista de Informática para as Ciências do Homem, 1, 5-10.

